

R-9807

T-518

UNIVERSIDAD DE SEVILLA, FACULTAD DE FARMACIA
DEPARTAMENTO DE FARMACIA Y TECNOLOGIA FARMACEUTICA,
LABORATORIO DE FARMACOGNOSIA Y FARMACODINAMIA

**ESTUDIO MICROMORFOLOGICO DE
PLANTAS CON
ACTIVIDAD EUPEPTICA**

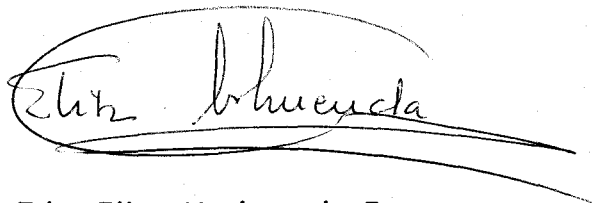
Trabajo para aspirar al
Grado de Licenciatura en Farmacia que
presenta ARACELI PEREZ GARCIA

Sevilla, Junio 1993

ELISA MARHUENDA REQUENA, Catedrática de Farmacodinamia y Directora del Departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Sevilla,

CERTIFICA: que el presente trabajo titulado "Estudio micromorfológico de plantas con actividad eupéptica", ha sido dirigido por las Doctoras M^a Victoria Toro Sáinz y M^a Carmen Martín Cordero, y realizado en la Cátedra de Farmacognosia y Farmacodinamia de esta Facultad, cumpliendo todos los requisitos para este tipo de trabajo.

**Y para que conste, firmo el presente
en Sevilla, a 28 de Junio de 1993**

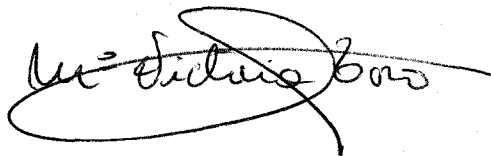
A handwritten signature in black ink, enclosed within a large, horizontal oval shape. The signature appears to read "Elisa Marhuenda Requena".

Fdo. Elisa Marhuenda Requena

Dña M^a Victoria Toro Sáinz, Profesora Titular y Dña M^a Carmen Martín Cordero, Profesora Ayudante del Departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica

CERTIFICAN: que el presente trabajo titulado "Estudio micromorfológico de plantas con actividad eupéptica", realizado por Araceli Pérez García para aspirar al grado de Licenciada, ha sido llevado a cabo bajo nuestra dirección.

Sevilla, a 28 de Junio de 1993.



Fdo. M^a Victoria Toro Sáinz



M^a Carmen Martín Cordero

Deseo expresar mi agradecimiento a la Dra Elisa Marhuenda Requena, por haber permitido realizar este trabajo en la Cátedra de Farmacognosia y Farmacodinamia.

A las Dras M^a Victoria Toro Sáinz y M^a Carmen Martín Cordero, mis directoras, sin cuya dirección y ayuda no hubiera sido posible la realización de este trabajo.

Agradezco así mismo, de una manera muy especial, a la Dra M^a Jesús Ayuso González por la propuesta del tema objeto del presente trabajo y por las indicaciones recibidas a lo largo de su desarrollo, las cuales han contribuido a mi formación.

A las Dras M^a Dolores García Giménez, M^a Teresa Sáenz Rodríguez y Virginia Motilva Sánchez, por sus atenciones y estímulos constantes.

Al Departamento de Biología Vegetal y Ecología de la Facultad de Farmacia, a los Dres Santiago Silvestre Domingo, Abelardo Aparicio

Martínez, Felipe García Martínez, por la colaboración desinteresada en todo momento, y especialmente al Dr. Jorge García Rowe por su inestimable ayuda en la realización de las fotografías y maquetado.

A M^a José Velázquez, Carmela I. Golfín, Jesús Vilches y Teresa Quintana por la ayuda y cariño que recibo de ellos.

A Rosa, Auxiliar de Laboratorio, y M^a Carmen, Secretaria, por la ayuda y simpatía diaria.

A Alfonso, por las clases de Informática y su apoyo moral en el último tramo de este trabajo.

A mis compañeros de Departamento y a todas aquellas personas de las que haya recibido alguna colaboración.

A mis padres y hermano

SUMARIO

	Pag.
I. <u>OBJETO</u>	1
II. <u>REVISION BIBLIOGRAFICA</u>	4
II.1. <u>BREVES NOCIONES DE ANATOMIA E HISTOLOGIA</u>	
<u>GASTRICA</u>	5
II.2. <u>FISIOLOGIA GASTRICA</u>	6
II.2.1. <u>SECRECION GASTRICA</u>	8
II.2.1.1. <u>Secreción de clorhídrico</u>	8
II.2.1.2. <u>Secreción de bicarbonato</u>	11
II.2.1.3. <u>Secreción de pepsinógeno</u>	12
II.2.1.4. <u>Secreción de moco gástrico</u>	12
II.2.1.5. <u>Secreción de factor Intrínseco</u>	13
II.2.1.6. <u>Secreción de agua y electrolitos</u>	14
II.2.1.7. <u>Regulación de la secreción gástrica</u>	14
II.2.2. <u>MOTILIDAD GASTRICA</u>	17
II.2.2.1. <u>Control nervioso</u>	19
II.2.2.2. <u>Control hormonal</u>	21
II.2.3. <u>ABSORCION GASTRICA</u>	22
II.3. <u>FISIOPATOLOGIA</u>	23
II.4. <u>REVISION DE LAS ESPECIES EN ESTUDIO</u>	27
II.4.1. <u>Achillea millefolium L.</u>	27
II.4.2. <u>Lippia citriodora H.B. y K.</u>	33
II.4.3. <u>Mentha pulegium L.</u>	38
II.4.4. <u>Mentha x spicata L.</u>	42
II.4.5. <u>Ocimum basilicum L.</u>	43

III. <u>MATERIAL Y METODOS</u>	49
III.1. <u>MUESTRAS</u>	50
III.1.1. RECOLECCION DEL MATERIAL VEGETAL	50
III.2. <u>TECNICAS UTILIZADAS</u>	51
III.2.1. ESTUDIO HISTOLOGICO	51
III.2.1.1. <u>Descripción de la técnica</u>	51
III.2.2. ESTUDIO MICROGRAFICO	55
III.2.3. REACTIVOS	56
IV. <u>RESULTADOS</u>	57
IV.1. <u>Achillea millefolium</u> L.	58
IV.2. <u>Lippia citriodora</u> H.B. y K.	63
IV.3. <u>Mentha pulegium</u> L.	72
IV.4. <u>Mentha x spicata</u> L.	82
IV.5. <u>Ocimum basilicum</u> L.	91
V. <u>CONCLUSIONES</u>	99
VI. <u>BIBLIOGRAFIA</u>	102

I. OBJETO

Una de las afecciones más comunes hoy día son los trastornos gastrointestinales. Aproximadamente, de cuatro a cinco millones de personas sufren úlcera péptica y, muchas más, presentan alteraciones gastrointestinales menores (Goth, 1990), que provocan grandes molestias a quienes las sufren (Graig, 1984).

El uso de drogas vegetales eupépticas para paliar estos trastornos digestivos es práctica habitual en terapéutica. Estas plantas medicinales, como todas, deben cumplir unas normas en todos aquellos aspectos que puedan intervenir en su eficacia, inocuidad y estabilidad, puesto que son materia prima para la elaboración de medicamentos. Es decir, que las "tisanas" deben responder a las exigencias de un medicamento clásico: selección de materia prima, análisis químico, examen toxicológico, ensayos farmacológicos y test clínicos en medios hospitalarios.

Aunque la adulteración deliberada es mucho menos común de lo que fue en otro tiempo, es necesario prevenir sustituciones,

preservarse de toda confusión y asegurar que ningún elemento extraño está mezclado con la planta medicinal.

El examen microscópico, en el caso de drogas troceadas y, sobre todo, pulverizadas, es indispensable para asegurar la identidad y homogeneidad de la muestra.

Hemos pretendido con nuestro trabajo aportar las características micromorfológicas de una serie de drogas eupépticas, ampliamente utilizadas, y de las que se posee una información incompleta para su reconocimiento, con el fin de facilitar el control de su identidad.

II. REVISION BIBLIOGRAFICA

II.1. BREVES NOCIONES DE ANATOMIA E HISTOLOGIA GASTRICA

El estómago es una víscera hueca insertada en el tubo digestivo entre el esófago y el duodeno, encontrándose en la cavidad abdominal bajo el diafragma (Catau, 1987). Es la parte más ancha del tubo digestivo; en él los alimentos ingeridos se mezclan con el jugo gástrico, vaciándose posteriormente en el duodeno mediante las contracciones peristálticas gástricas. La posición del cuerpo y el grado de repleción hacen que varíen considerablemente su forma y tamaño (Netter, 1981).

En este órgano se pueden diferenciar una cara anterior y otra posterior, que se hallan prácticamente en contacto mutuo cuando el estómago se encuentra vacío. Posee dos bordes: el derecho, cóncavo, forma la curvatura menor; el izquierdo, convexo, forma la curvatura mayor. Estos dos bordes se reúnen en el orificio esofágico, llamado cardias, que constituye el punto de demarcación entre las dos curvaturas.

En el lado derecho, el esófago se continúa uniformemente con la curvatura menor; en cambio, en el lado izquierdo, la unión con el esófago forma una indentación (surco cardial) que se hace más pronunciada cuando el fondo gástrico se halla repleto y abultado hacia arriba (Netter, 1981).

En el interior se suelen diferenciar tres zonas sin un límite neto entre ellas: el fundus o zona superior, el cuerpo o zona central y el antro o zona próxima al esfínter pilórico. Cada una de estas zonas, aunque con estructura microscópica semejante, tiene una función diferente (Revisión gastritis, 1992).

II.2. FISIOLOGIA GASTRICA

El sistema digestivo realiza la transformación de los alimentos complejos de manera que puedan absorberse y sean utilizados por el organismo, proporcionándole de forma continua agua, electrolitos y sustancias nutritivas. Para ello realiza tres procesos fundamentales (Litter, 1986; Guyton, 1991):

- Secreción de los jugos digestivos por las glándulas.
- Motilidad ejercida por la musculatura.
- Absorción de las sustancias desde la luz del tubo digestivo al torrente circulatorio.

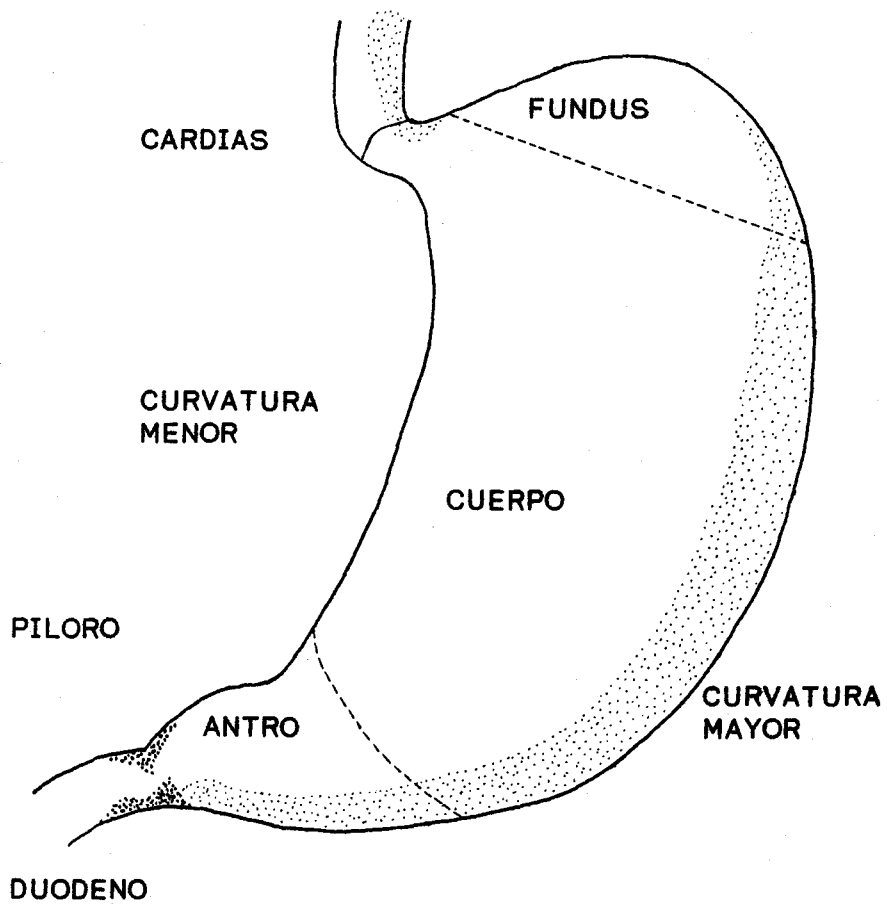


Figura 1: Estructura macroscópica del estómago

II.2.1. SECRECIÓN GÁSTRICA

El estómago sintetiza y secreta el jugo gástrico. Esta secreción gástrica tiene como misiones iniciar la digestión de las proteínas, preparar física y químicamente los alimentos ingeridos, consiguiendo así una mezcla óptima para la consiguiente digestión en el intestino delgado, y la secreción de factor intrínseco que promueve la absorción de la vitamina B₁₂ (Carraz, 1984; Motilva, 1991).

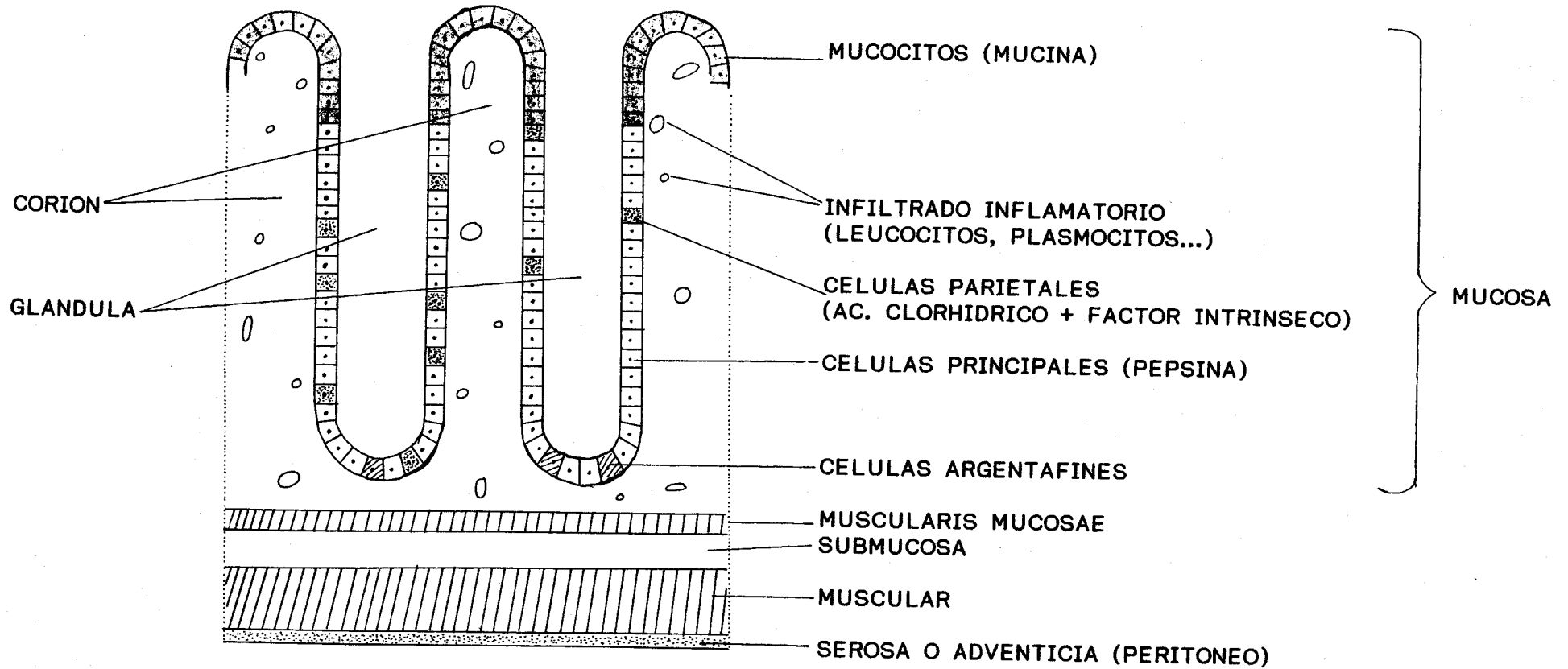
En reposo y en ayunas el estómago humano secreta unos 30 ml de jugo gástrico cada hora, cantidad que aumenta mucho durante las comidas, produciéndose 2-3 l/ 24 h. (pH - 1,5) (Guyton, 1991; Litter, 1986). En condiciones basales, la secreción gástrica en el hombre oscila alrededor de 0,5 mEq/ h. de HCl (Pique, 1990).

La composición de la secreción gástrica es una compleja solución de saliva deglutida, contenido duodenal refluido y, fundamentalmente, productos de la propia secreción del estómago (Carraz, 1984; Guyton, 1991; Litter, 1986).

II.2.1.1. Secreción de ácido clorhídrico

Se produce en las células parietales de las glándulas oxínticas, situadas en el fundus y el cuerpo del estómago (Netter, 1981).

SUPERFICIE INTERNA



SUPERFICIE EXTERNA

Figura 2: Estructura histológica de la pared del estómago

Posee gran importancia en la digestión, ya que proporciona la alta acidez necesaria para la activación de la pepsina a partir del pepsinógeno y además, de forma limitada, hidroliza directamente los polipéptidos y disacáridos (Motilva, 1991).

La concentración de HCl cuando éste abandona las células parietales es aproximadamente 0,16 N (160 mEq/l), aunque esta acidez máxima de HCl nunca se logra realmente, debido a que la acidez observada en un momento determinado depende de las proporciones relativas de las secreciones parietal y no parietal. En general, cuanto más rápido es el índice de secreción más alta es la acidez (Netter, 1981).

Los estimulantes de la secreción ácido-gástrica (histamina, acetilcolina y gastrina) actúan estimulando sus respectivos receptores situados en la propia célula parietal. Existen además otras sustancias que influyen en la secreción por mecanismos indirectos, como por ejemplo: etanol (a concentraciones inferiores al 20%), calcio, cafeína, perfusiones de aminoácidos y de adrenalina a dosis bajas.

La secreción ácida a nivel gástrico se ve inhibida tanto por la distensión antral moderada como por la acidificación antral, que inhibe el incremento ácido-gástrico en respuesta a la ingesta proteica, hipoglucemia insulínica y gastrina. Las prostaglandinas, sobre todo la PGE₂, es capaz de reducir la secreción ácida del estómago en el ser

humano, aunque su importancia fisiológica a nivel gástrico reside en aumentar la resistencia de la barrera mucosa gástrica (Motilva, 1991).

También es inhibida la secreción clorhídrica por acidificación duodenal y por la administración intraduodenal de grasas.

II.2.1.2. Secreción de bicarbonato

La secreción alcalina supone para el organismo una barrera contra la acción del ácido y de la pepsina lumbinales, limitando y retardando la acción lesiva de estos agentes contra la mucosa.

El rendimiento de secreción de bicarbonato por el estómago alcanza aproximadamente el 5% de la capacidad de secreción ácida (Forssell, 1985). Se produce por un intercambio electrolítico $\text{HCO}_3^- / \text{Cl}^-$ en la luz de las membranas de las células epiteliales (Flemström, 1982). Se ha visto que tanto la mucosa gástrica fúndica como la antral, así como la primera porción del duodeno, segregan álcalis de forma activa (Motilva, 1991).

Por cada ión hidrógeno secretado por la célula parietal, una molécula de CO_2 liberada por los capilares sanguíneos es convertida en bicarbonato, el cual pasa al flujo sanguíneo gástrico provocando consecuentemente una marea alcalina después de la estimulación de la

secreción ácido-gástrica (Motilva, 1991) (Ganong, 1990).

II.2.1.3. Secreción de pepsinógeno

Las células principales y mucosas de las glándulas gástricas secretan varios tipos de pepsinógeno. No obstante, todos tienen las mismas funciones prácticamente (Guyton, 1991). La secreción basal de pepsinógeno es escasa y constante. Se estimula por vía vagal, distensión gástrica e ingesta alimentaria (Motilva, 1991).

Cuando son secretados, en un principio carecen de actividad digestiva; sin embargo, al entrar en contacto con el ambiente ácido del estómago, son activados de inmediato para formar pepsina activa (Guyton, 1991).

II.2.1.4. Secreción de moco gástrico

Es secretado por las células mucosas del cuello y de la superficie en el cuerpo y en el fondo, y por células semejantes en otros lugares del estómago (Ganong, 1990).

Aunque en su estado original el moco está compuesto en más de un 95% por agua, el conocimiento de las propiedades físico-químicas de éste ha permitido comprender el papel defensivo que desempeña sobre

la mucosa contra las agresiones externas (Motilva, 1991).

Consiste en un gel formado por la hidratación de polímeros glucoproteicos; cada glucoproteína mucosa contiene cuatro subunidades enlazadas por puentes disulfuro (Ganong, 1990), siendo estos puentes S-H los que regulan la viscosidad del moco y garantizan su poder reductor (Allen, 1981).

El bicarbonato secretado por la mucosa gástrica y el moco forman una capa estable cuyo pH es casi de 7,0. Esta capa estable, además de las membranas superficiales de las células mucosas y las uniones apretadas entre ellas, constituyen la barrera mucosa y bicarbonatada que protege a las células mucosas contra la agresión por ácido gástrico (Ganong, 1990).

El grosor de la capa de moco viene determinado por el balance dinámico entre la secreción de moco y la erosión de la superficie mucosa por procesos proteolíticos y destrucción mecánica (Motilva, 1991).

II.2.1.5. Secreción de factor Intrínseco

Es secretado por las células parietales de las glándulas oxínticas (Pique, 1990). Se trata de una mucoproteína cuyo papel es unirse a la vitamina B₁₂ para ser absorbida en la mucosa del íleon. En general, los

mismos estímulos que aumentan la secreción de HCl producen la de factor intrínseco (Motilva, 1991).

II.2.1.6. Secreción de agua y electrolitos

El agua se transporta pasivamente junto con la secreción activa de H^+ y Cl^- , que van acoplados, y la de K^+ y Na^+ secretados por la bomba de Na^+ de la superficie de las células epiteliales gástricas.

A concentraciones elevadas de HCl, el jugo gástrico es isosmótico respecto al plasma; a concentraciones bajas, se encuentra hipotónico. Conforme se eleva la excreción de H^+ y Cl^- , la concentración de K^+ se eleva también, aunque en pequeña proporción, mientras que la de Na^+ desciende, de tal manera que existe una correlación inversa entre la concentración de H^+ y de Na^+ (Bisquert, 1988).

II.2.1.7. Regulación de la secreción gástrica

La secreción gástrica es regulada por mecanismos nerviosos y hormonales. La regulación nerviosa corresponde a las fibras PS del vago y a los reflejos del plexo mientérico local, mientras que la hormonal se debe a la gastrina (Guyton, 1991; Carraz, 1984).

Cuando el estómago está vacío o en ayunas presenta distintos

períodos de motilidad y secreción intermitente, representando el llamado período interdigestivo (Netter, 1981).

El período digestivo de la secreción de jugo gástrico consta de 3 fases:

A.- Fase cefálica o nerviosa: el mecanismo de esta secreción es nervioso, siendo el vago la vía eferente; al ser estimulado por el sabor, olor y visión de los alimentos provoca la secreción de un jugo muy ácido y rico en pepsina, por medio de fibras colinérgicas que actúan por intermedio de la liberación de acetilcolina y gastrina (estímulo directo e indirecto respectivamente) (Litter, 1986).

B.- Fase gástrica: se llama así porque los estímulos implicados actúan en el estómago. Los estímulos efectivos son de dos tipos:

- Mecánicos: distensión. Se ha demostrado que hasta cierto límite la intensidad de la estimulación mecánica guarda proporción con el volumen de la comida.

- Químicos: se atribuyen a sustancias llamadas secretagogas que se encuentran de forma natural en ciertos alimentos o son liberadas a partir del proceso de la digestión. La gran actividad secretagoga de ciertos alimentos (carne, hígado y pescado o sus extractos, como por

ejemplo, caldo) es la causa de que se excluyan de la dieta en los pacientes con úlcera péptica en período agudo (Netter, 1981).

En respuesta a la presencia de alimentos en el estómago se segrega ácido y pepsinógeno; también en este caso participan la gastrina y los reflejos colinérgicos en su regulación, involucrando también mecanismos histaminérgicos y la activación de mecanorreceptores, que actuarán a su vez sobre las células G, produciendo la secreción de gastrina (Motilva, 1991).

C.- Fase Intestinal: en esta fase el único factor efectivo es la acción de las sustancias secretagogas; se desconoce el mecanismo exacto de este efecto, pero parece ser que es de tipo humoral. Los mecanismos reguladores para terminar el período digestivo de la secreción gástrica se ponen en funcionamiento debido al paso de una cantidad importante del contenido gástrico al intestino. Se produce sensación de saciedad y, por tanto, se deja de comer y cesan los estímulos de secreción psíquica. Un grado de acidez de $\text{pH} \leq 1.5$ actúa sobre la mucosa del antro pilórico, con objeto de inhibir la secreción de gastrina o quizás para provocar la producción de una hormona inhibidora de la secreción por parte del antro; conjuntamente con la progresión del vacío gástrico, cesan los estímulos hormonales, humorales y mecánicos de la fase gástrica (Netter, 1981).

Estudios recientes también señalan la participación de determinados neuropéptidos en el desarrollo de las tres fases indicadas (Lundberg, 1990).

II.2.2. MOTILIDAD GASTRICA

El estómago posee tres funciones motoras distintas (Guyton, 1991):

- Almacenar grandes cantidades de alimentos hasta que sea posible enviarlos a porciones inferiores del tubo digestivo.
- Mezclar estos alimentos con la secreción gástrica hasta obtener un producto semilíquido llamado quimo.
- Variar progresivamente el contenido del estómago en las porciones siguientes, con una velocidad que resulte compatible con la digestión y la absorción por el intestino delgado.

El estómago presenta una actividad o tono postural, de modo que al llenarse, las fibras musculares lisas se alargan, la pared puede abombarse progresivamente adaptándose el volumen de la cavidad al contenido sin mayor cambio de la presión interna (hasta un límite

aproximado de un litro) (Guyton, 1991; Litter, 1986).

En ayunas, el estómago presenta variaciones rítmicas del tono (a razón de tres por minuto aproximadamente) y, a intervalos, aparecen algunas contracciones que no son muy intensas (Litter, 1986). Estas ondas se denominan "ritmo del tono" (Netter, 1981).

Después de la ingestión de alimentos y como respuesta a la distensión gástrica -reflejo vagal- se producen unas ondas constrictoras débiles llamadas ondas de mezclado, que se mueven hacia el antro a lo largo de su pared, aproximadamente una vez cada 20 segundos. Debido al movimiento de las ondas por la pared del estómago, se consigue el mezclado del alimento con las secreciones y el desplazamiento de este mezclado hacia el antro. A medida que estas ondas constrictoras se aproximan al píloro se hacen más intensas, formando algunas anillos peristálticos potentes que fuerzan el contenido antral a presión muy alta hacia el píloro; esta acción de bombeo se denomina "bomba pilórica" y actúa en el vaciamiento gástrico (Guyton, 1991; Litter, 1986).

La evacuación gástrica depende de estímulos que aumentan y disminuyen el tono y la peristalsis del estómago; además, la función del esfínter consiste en regular el volumen del quimo evacuado y evitar la regurgitación del contenido duodenal.

En el momento de máxima actividad propulsiva del estómago, pueden producirse dos ondas peristálticas (a veces tres o cuatro) que se suceden a intervalos de 5 a 15 segundos. Esta actividad puede continuar sin interrupción o alternando con períodos de relativo reposo hasta que el estómago se ha vaciado completamente, o puede que antes que ocurra esto se inicie la característica motilidad del llamado "período de hambre" (Netter, 1981); en este período se producen normalmente contracciones peristálticas rítmicas, tal vez ondas de mezcla más intensas en el cuerpo del estómago. Cuando adquieren intensidad extrema suelen fundirse para formar una contracción tetánica continua que dura hasta dos o tres minutos (Guyton, 1991).

II.2.2.1. Control nervioso

Acción colinérgica: El estómago está amplamente Inervado por las fibras colinérgicas. La estimulación de éstas produce aumento general de la actividad de todo el sistema nervioso intestinal, lo cual fomenta la mayor parte de las funciones gastrointestinales (Guyton, 1991). De esta forma, los estimulantes muscarínicos Inician la contracción en toda la musculatura lisa del tracto gastrointestinal, incluyendo las denominadas áreas de esfínteres (Aliño, 1979).

Acción adrenérgica: El sistema Simpático Inerva en esencia todas las partes del tubo gastrointestinal. Las terminaciones nerviosas

simpáticas secretan noradrenalina, de forma que ésta y otros alfa estimulantes inhiben las contracciones del tracto gastrointestinal (Guyton, 1991; Allño, 1979).

Reflejos gastrointestinales: Son esenciales para la regulación del funcionamiento del tubo digestivo; se producen por la distribución anatómica del sistema nervioso intestinal y por la conexión de los sistemas Simpático y Parasimpático con él.

- Reflejos que se producen totalmente dentro del sistema nervioso intestinal. Regulan la secreción gastrointestinal, la peristalsis, las contracciones de mezcla, los efectos inhibitorios locales, etc.

- Reflejos que van desde el intestino hacia los ganglios simpáticos prevertebrales y vuelven a continuación hacia el tubo digestivo. Entre ellos, las señales provenientes del colon e intestino delgado que inhiben la motilidad y la secreción gástrica (reflejos enterogástricos).

- Reflejos que van desde el intestino hacia la médula espinal o el tallo cerebral y, a continuación, vuelven hacia el tubo digestivo. Se trata especialmente de reflejos provenientes del estómago y duodeno hacia el tallo cerebral y de nuevo hacia el estómago, que se encargan de regular la actividad motora y secretora de éste, reflejos dolorosos que producen inhibición general de todo el aparato gastrointestinal, y

reflejos de defecación (Guyton, 1991).

II.2.2.2. Control hormonal

Gastrina: Secretada por las glándulas pilóricas; estimula el peristaltismo y el vaciamiento gástrico.

Secretina: Es sintetizada en la mucosa del duodeno en respuesta al jugo gástrico ácido que sale del estómago; tiene efecto inhibitor leve en la motilidad de la mayor parte del tubo digestivo.

Colecistoquinina: Producida principalmente por la mucosa del yeyuno en respuesta a la presencia de sustancias grasas en el contenido intestinal. Inhibe de manera moderada la motilidad del estómago.

Péptido Inhibidor gástrico: Secretado por la mucosa del Intestino delgado en su región superior, principalmente en respuesta al contenido graso y en menor grado al contenido en carbohidratos; tiene un efecto moderado, disminuyendo la actividad motora del estómago y retrasando en consecuencia el vaciamiento de su contenido hacia el duodeno (Guyton, 1991; Aliño, 1979).

Serotonina, histamina y prostaglandinas F_1 y F_2 estimulan la

actividad motora del tracto digestivo. Las prostaglandinas E_1 y E_2 sólo estimulan la contracción de las fibras longitudinales.

Algunos fármacos, como morfina y metoclopramida son potentes estimulantes de la motilidad gástrica, mientras que los fármacos adrenérgicos o musculotrópicos, como nitritos, son capaces de deprimir la respuesta motora gástrica.

Los anticolinérgicos como la atropina y sus derivados de síntesis, han sido quizás los fármacos más utilizados como espasmolíticos y depresores de la motilidad gastrointestinal (Alliño, 1979).

II.2.3. ABSORCION GASTRICA

El estómago es un área del tubo digestivo de escasa absorción, porque carece de la típica membrana de absorción con vellosidades y así mismo porque las uniones entre las células epiteliales son firmes. A través de la mucosa gástrica el agua pasa libremente en ambas direcciones. La glucosa, la mayoría de electrolitos y los aminoácidos difunden lentamente, siempre que su concentración sea suficientemente alta. Las sustancias liposolubles se absorben rápidamente a favor del gradiente de concentración, atravesando la mucosa con facilidad (Guyton, 1991; Langley, 1973).

II.3.FISIOPATOLOGIA

Etimológicamente, el término dispepsia proviene del griego "dys", mal y, "peptein", cocer.

La dipepsia es una digestión difícil y laboriosa de carácter crónico.

En general, los trastornos de la motilidad y la secreción actúan de forma conjunta, pudiéndose considerar como síndromes fisiopatológicos de la dispepsia (Litter, 1986).

Dentro de los trastornos de la secreción, podemos decir que la dispepsia se establece sobre un desfase cronológico, ya sea debido a una espasmofilia, trastornos hepatobiliares o a desórdenes neurovegetativos. Este desfase cronológico se traduce en una puesta en marcha prematura de las secreciones antes de que llegue el bolo alimenticio, o bien en un desencadenamiento tardío; Incluso puede

existir desfase entre sí de las distintas secreciones (Duraffourd, 1987).

La dispepsia puede tener distinta etiología:

Gástricas

- Gastritis.
- Úlcera péptica o gastroduodenal.
- Cáncer de estómago.

Extragástricas

- Colecistitis crónica y colelitiasis.
- Hernia diafragmática.
- Apendicitis crónica.
- Colitis cónica.
- Factores psicogenéticos, sobre todo emocionales.
- Uso excesivo de alcohol, tabaco, café.
- Hipersensibilidad alérgica a ciertos alimentos.

En la sintomatología de dispepsia podemos distinguir:

- Manifestaciones postprandiales precoces: Sensación de plenitud, pesadez, "digestión lenta", náuseas, flatulencias que se producen casi inmediatamente después de la ingestión alimenticia.

- Manifestaciones postprandiales tardías: Se producen de 1 a 3 horas después de las comidas y consisten en flatulencia, pirosis y dolor epigástrico, pudiéndose también producir náuseas y vómitos.

El objetivo del tratamiento se centraría en aliviar los síntomas y establecer la etiología. Ante los síntomas funcionales gástricos, conviene no diagnosticar una dispepsia gástrica hasta pasado un examen completo que elimine cualquier causa orgánica, imponiéndose el análisis del nivel funcional del sistema Parasimpático como uno de los primeros pasos en todos los casos de dispepsia gástrica (Duraffourd, 1987; Graeme, 1983).

Como medidas auxiliares importantes se incluyen la suspensión de agentes como el alcohol o la cafeína, que aumentan la secreción ácido-gástrica. Estos factores dietéticos y el uso de fármacos deben ser tomados en cuenta frente una dispepsia funcional, evitando caer en un diagnóstico excesivo o insuficiente de este tipo de dispepsia (Graeme, 1983; Clark, 1990).

Achillea millefolium L.

II.4. REVISION DE LAS ESPECIES EN ESTUDIO

II.4.1. Achillea millefolium L. Asteráceas.

(MILENRAMA)

Esta especie se presenta en varias razas químicas (Evans, 1991), hecho muy común en la familia Asteráceas.

Descripción de la especie

Planta herbácea, vivaz, que puede alcanzar 1 m de altura. Posee tallo erecto, asurcado, piloso grisáceo, ramificado en la extremidad en la que se sitúan los corimbos con numerosas flores blancas o rosadas (Chiej, 1983); cada cabezuela floral posee un receptáculo plano con escamas verdes y vellosas (Martín Ferrero, 1983). Las hojas, alternas, largas, estrechas y pubescentes en la cara inferior, están subdivididas en finísimos segmentos lineales, lo que proporciona un aspecto plumoso a la planta (Cecchini, 1990).

Fitoquímica

El aceite esencial (0.5-0.8 %) contiene hasta un 40% de camazuleno y pequeñas cantidades de α -pineno, β -pineno, limoneno, cineol, tuyona, borneol y cariofileno (Paris, 1971; Van Hellemont, 1986; Rivera, 1991).

Otros componentes de la droga son: ácidos orgánicos, resinas, ácido cafeico, taninos, flavonoides (apigenina, luteolina y sus glucósidos), fitosterina, acetil-balchanólido, millelósido, aquileina y colina, (Paris, 1971; Fernández, 1982; Bezanguer-Beauquesne, 1990; Furlenmeier, 1984; Chiej, 1983; Cecchini, 1990; Van Hellemont, 1986; Rivera, 1991).

Propiedades farmacológicas

La droga es eupéptica, carminativa, antiespasmódica, colerética, antiinflamatoria, bactericida, tónica, febrífuga, emenagoga, hemostática, expectorante, antihelmíntica, vulneraria, cicatrizante y diurética (Chiej, 1983; Theiss, 1991; Martín Ferrero, 1983; Furlenmeier, 1984; Paris, 1977; Arteché García, 1992).

Su uso puede provocar urticaria (Van Hellemont, 1986).

En medicina popular se utiliza para los trastornos digestivos y ginecológicos (reglas dolorosas) (Theiss, 1991; Van Hellemont, 1986).

El cocimiento (30-60 g/l), en uso externo, para el tratamiento de úlceras varicosas, abscesos de la piel, heridas que cicatrizan mal y hemorroides (Van Hellemont, 1986).

También se usa en cosmética en forma de agua destilada (Chiej, 1983).

A partir de la planta se elabora el vino de milenrama (aperitivo y digestivo) y el licor de milenrama (tónico) (Martín Ferrero, 1983).

En algunas partes de Suecia se usa como sustitutivo del tabaco (Rivera, 1991).

Especialidades y Productos comerciales (Arteche García, 1992)

ALVIT, S.A.

Planta +5

Planta +7

AQUILEA (SADEF FARMA, S.A.)

Aquilea circulación venosa

Aquilea digestiva

Aquilea tranquilizante

ARTEMISA, S.A.

Plant salud 30-colesterol

BELLSOLA (QUIMIPLAS, S.A.)

CR-2-cirsol circulación

DEITERS

Tisaplant emenagogo N010

Dietkum M-2

Roha 1-HB

Roha 5-E

DIMEFAR, S.A.

Santa Flora -2 depurativa

Santa Flora -9 adelgazante

Santa Flora -10 varices

FITODIET, S.A.

B-13 tranquilizante nervioso

Jaquecas Fitodiet

LIMOSELA

Limosela absorbente gástrico

Limosela varices

ORDESA, S.A.

Nuter plant coady-dietas baja colesterol

ORTONATUR (NORMON, S.A.)

Yalufor antirreumático

Yalufor estomacal cápsulas

PRODIET, S.A.

Combiner-12 menstruación

Prodi-Herb 106 digestivo

Prodi-Herb 112 trastornos menstruales

PRODUCTOS SAN ANTONIO, S.A.

Herbanillo

Herbotopa

RICOLA, S.A.

Ricola Infusión hierbas suizas

SANTIVERI,S.A.

Jarabe bilixir

Jarabe vigor-flor

Mixtract-5 digestivo

Sanafior colesterol CSTOL 15

Sanafior emenagogo Egogo 23

Sanafior hemorroidal Herr 16

The diabético natura The 4

SORIA NATURAL, S.A.

Composor 4 circulación

Composor 15 menstruosor

Composor 18 gastroulcerol

Natusor 2-artillane

Natusor 5-jaquesan

Natusor 13-varilan

Natusor 19-gastrolen

Lippia citriodora H. B. y K.

II.4.2. Lippia citriodora H.B. y K. Verbenáceas.

(HIERBA LUISA)

Descripción de la especie

Planta leñosa, arbustiva, con tallo acanalado, que puede alcanzar los 2 m de altura. Hojas de color verde claro, lanceoladas, con el ápice terminado en punta, enteras, un poco ásperas, con nerviaciones muy salientes en la cara inferior; se disponen verticiladas en número de 3 o 4, sostenidas por un pedúnculo corto o sin él (Martín Ferrero, 1983; Chiej, 1983); exhalan un agradable olor a limón (Cecchini, 1990).

Las flores se agrupan en espigas delgadas dispuestas en las axilas de las hojas superiores; son flores pequeñas, con corola bilabiada (Font Quer, 1990).

Fitoquímica

Las hojas de hierba Luisa contienen 6-8% de agua y 12-15% de materias minerales (Paris, 1971).

La planta fresca incluye del 0.07-0.2% de aceite esencial, siendo el citral su principal constituyente (30%) (Arteche García, 1992). También contiene: geraniol, limoneno, linalol, terpineol, cineol, cariofileno, verbenalina y verbenona (Paris, 1971; Hellmont, 1986; Delaveau, 1988; Chiej, 1983; Martín Ferrero, 1983).

Se han aislados numerosos flavonoides de la hoja: salvigenina, eupatorina, eupafolina, 6-hidroxluteolina, luteolina, luteolín-7-O- β -glucósido, cirsimarina, hispidulina, diosmetina, crisoeriol, pectolinarigenina, apigenina, cirsilol (Skaltsa, 1988).

Propiedades farmacológicas

La droga es eupéptica, espasmolítica, sedante y antineurálgica (Chiej, 1983; Cecchini, 1990; Delaveau, 1988; Bezanguer-Beauquesne, 1990).

La esencia es empleada en perfumería (Paris, 1981).

La planta se usa en jardinería y es considerada como ornamental (Jiménez, 1990).

Especialidades y Productos comerciales (Arteche García, 1992)

AGUA DEL CARMEN

Agua del Carmen

AQUILEA (SADEF FARMA, S.A.)

Aquilea aerofagia

Aquilea Laxante

Aquilea sueño infantil

Aquilea tranquilizante

DEITERS

Tisaplant digestivo N°5

Tisaplant sedante infantil N°12

ORDESA, S.A.

Nutter plant tranquilizante infantil

PRODIET, S.A.

Prodi-Herb, 101. Laxante

Prodigest

PRODUCTOS SAN ANTONIO, S.A.

Herbiagro

Herboficus

Herbogala

SOKATARG

Sabelín-H

TEBIB, S.L.

Delga Infusión

ZEA MAIS, S.A.

Carminazea

Zeasedans

Mentha pulegium L.

II.4.3. Mentha pulegium L. Labiadas.

(POLEO)

Descripción de la especie

Planta herbácea, vivaz, aromática. Mide de 10 a 50 cm, con tallos cuadrados, tendidos, con numerosos verticilos compactos, rodeados de flores lilas o rosas que se agrupan en glóbulos axilares de las hojas superiores. Hojas opuestas con pubescencia grisácea, de 1-2 cm, pecioladas, lanceoladas o aovadas y levemente dentadas (Jiménez, 1990; Martín Ferrero, 1983).

Fitoquímica

La droga posee de 0.5-2 % de aceite esencial, el cual contiene un alto porcentaje de pulegona (Paris, 1971; Wagner, 1984), además de acetato de mentilo, mentona, isomentona, piperitona y limoneno (Paris, 1971; Martín Ferrero, 1983).

Propiedades farmacológicas

Tónica estomacal, digestiva, carminativa, antiespasmódica y estimulante de la función gástrica y del apetito, colagoga, antiséptica y vulneraria (Jiménez, 1990 ; Pollacci, 1949; Arteche García, 1992).

Usada en medios culinarios y como fuente de esencias (Evans, 1991).

Especialidades y Productos comerciales (Arteche García, 1992)

ARTEMISA, S.A.

Plant Salud 2-Depresión

Plant Salud 5-Flato

Plant Salud 10-Anemia

Plant Salud 11-Digestivo

Plant Salud 13-Relax

Plant Salud 14-Hepático

Plant Salud 16-Laxante

AVERROES

DR. Pina Digestivo-Estomacal

FITODIET,S.A.

B-12 Antiobesidad

MACOESA, S.A.

Tedigest

ORDESA

Nutter Plant Digestivo

PRODUCTOS SAN ANTONIO, S.A.

Herbiagro

Herbintes

Herbobat

Herbogala

ROBIS,S.L.

Robis EG-1-Estomacal-gases

Robis EG-3

Robis EG Estomacal-gases

SANTIVERI, S.A.

Jarabe bilixir

Sanaflor Digestivo DGT 5

Sanaflor Jaquecas-analgésico JAK 17

Mentha x spicata L.

II.4.4. Mentha x spicata L. Labiadas. (HIERBA BUENA)

(HIERBA BUENA)

Descripción de la especie

Planta herbácea perenne. Tallos cuadrangulares de 1 a 3 mm de anchura, con costillas, casi glabros, verdes, rojo-purpúreos o purpúreos. Sus hojas son opuestas, aovadas lanceoladas, desigualmente aserradas, casi sentadas, con ápice agudo o acuminado y color verde brillante; el haz de la hoja es casi glabro, con pelos glandulosos en el envés (Youngken, 1951). Las flores se disponen en verticilos que forman espigas terminales laxas, cilíndricas o cónicas, con brácteas muy estrechas. Las corolas son blancas, rosadas o lilas (Rivera, 1991).

Fitoquímica

Los principios activos mayoritarios se encuentran en el aceite esencial, cuyo contenido está influenciado por la edad de la planta,

la época de recolección, las variedades químicas y la hibridación (Evans, 1991), representando del 1-2 % de la droga seca. Como compuesto dominante (45-60%) posee una cetona terpénica, la carvona (Paris, 1971). Otros constituyentes que encontramos en la esencia: hidrocarburos terpénicos (α -pineno, β -pineno, limoneno, felandreno), dihidrocarvona, linalol, 1,8-cineol, trazas de mentol (Rivera, 1991; Bruneton, 1991), acetato de dihidrocarbol, ésteres acéticos, ácidos caprónico, caprílico e isovaleriano y acetato de dihidrocuminilo, que es el que comunica a la droga su olor peculiar (Youngken, 1951).

La droga también posee taninos y resina (Gathercoal, 1947).

Propiedades farmacológicas

Aromatizante, refrescante, estomacal y carminativa (Youngken, 1951; Arteché García, 1992).

Las hojas de *M. spicata* son las que se emplean con mayor frecuencia en la preparación del "té moruno" o "té a la menta". Las hojas y esencia se utilizan como aromatizantes (gomas de mascar, algunos dulces, carnes, salsas y productos enlatados). Las hojas frescas, en ensaladas.

El aceite esencial puede producir dermatitis de contacto debido a la presencia del felandreno y otras sustancias irritantes (Rivera, 1991).

Especialidades y Productos comerciales (Arteche García, 1992)

ORDESA, S.A.

Nutter Plant Laxante Masticable

SANTIVERI, S.A.

Sanaflo Mast Lax

Ocimum basilicum L.

II.4.5. Ocimum basilicum L. Labiadas.

(ALBAHACA)

Descripción de la especie

Planta herbácea, anual. Posee tallo erecto, cuadrangular, de hasta medio metro de altura, ramificado en la parte superior. Las hojas, de color verde brillante, son decusadas, opuestas, ovales, apuntadas, casi lanceoladas, con el margen entero o debilmente dentado, pecioladas (Chiej, 1983; Cecchini, 1990). Las flores se disponen en largos ramilletes terminales constituidos por numerosas rodajuelas superpuestas, de seis flores cada una. La corola tiene de 8 a 10 mm de largo y color blanco o sonrosado, dividida en dos labios, el superior proporcionalmente mayor que el inferior y dividido en cuatro lóbulos. Toda la planta es muy aromática, exhalando un delicado olor a limón (Font Quer, 1990; Martín Ferrero, 1983).

Fitoquímica

La sumidad florida posee vitaminas, minerales, taninos, saponinas (Chiej, 1983; Fatope, 1988) y 0.05-1.5 % aceite esencial, de composición variable (Van Hellemont, 1986). Entre los componentes se encuentran: linalol, estragol (Bezanger, 1990; Bruneton, 1991; Hellemont, 1986), cineol, alcanfor, eugenol (Martín Ferrero, 1983), cinamato de metilo, pinenos, limoneno, terpineol (Martín Cordero, 1988).

A partir del extracto alcohólico de las hojas se han aislado: allifenoles (timol y xantominol), ácido cafeico (Fatope, 1987), flavonoides (quercetol, isoquercitrósido, quercetol-3- β -diglucósido, rutósido, kanferol, kanferol-3- β -O-rutinósido) y cumarinas (esculósido) (Skaltsa, 1986).

Propiedades farmacológicas

La droga es antiespasmódica, tónica estomacal, carminativo (Chiej, 1983; Paris, 1977), galactógena, diurética (Martín Ferrero, 1983). También están comprobadas las propiedades antihelmínticas (Bezanger, 1990) y antimicrobianas del aceite esencial (Prasad, 1986).

Desde muy antiguo se conoce su uso culinario como condimento (Pickwick, 1984).

Se usa para combatir las dispepsias nerviosas (Martín Ferrero, 1983).

Buen cicatrizante de piel y mucosas (La Herboristería Familiar, Aquilea).

Especialidades y Productos comerciales (Arteche García, 1992)

AQUILEA (SADEF FARMA, S.A.)

Aquilea antimigrañas

BELLSOLA (QUIMIPLAS, S.A.)

AN-6-Memoril

COL-2-Oxipar

FE-9-Fegosan

PRODIET, S.A.

Prodi-Herb 104. Sedante

SANTIVERI, S.A.

Jarabe vigor-vital

III. MATERIAL Y METODOS

III.1. MUESTRAS

III.1.1. RECOLECCION DEL MATERIAL VEGETAL

Las muestras están constituidas por:

- Hojas de Mentha x spicata L.
- Hojas de Achillea millefolium L.
- Sumidad de Mentha pulegium L.
- Sumidad de Ocimum basilicum L.
- Sumidad florida de Lippia citriodora HB. y K.

Fueron recolectadas en las provincias de Sevilla y Cádiz entre los meses de abril-septiembre, en período de floración, desecándose a temperatura ambiente (20-25°C) con aireación abundante y conservándose al abrigo de la luz y la humedad.

El material ha sido determinado por la Cátedra de Botánica de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Sevilla, y un ejemplar de cada muestra se encuentra depositado en el herbario de la misma (SEVF).

III.2. TECNICAS UTILIZADAS

III.2.1. ESTUDIO HISTOLOGICO

El estudio histológico se ha llevado a cabo con material fresco incluido en parafina, siguiendo la técnica de GABE (Gabe, 1968).

III.2.1.1. Descripción de la técnica

Fijación

El primer paso para una buena realización histológica es la fijación, que permite mantener la estructura celular del tejido lo más intacta posible y evitará, en cierto modo, la alteración de los componentes celulares por procesos enzimáticos, transformaciones químicas, etc., que se producen después de la recolección (Torrent, 1976).

Además, la fijación provoca:

- La insolubilización de los componentes intracelulares.
- El endurecimiento del material para facilitar las

posteriores manipulaciones.

- El incremento de los índices de retracción por coagulación o gelificación, aumento diferencial que ofrece una cierta diferenciación óptica (Locquin, 1985).

Fijador utilizado:

Formol al 10%, a pH=7.2-7.4 (en solución tampón fosfato).

Preparación del fijador: Fosfato Milloning

Solución A: fosfato monosódico 2.26%

Solución B: NaOH 2.52%

Mezclar A y B (83 ml: 17 ml). A 90 ml de la muestra se le añaden 10 ml de glucosa al 5.4% y 0.5 ml de Cl_2Ca al 1%

Ajustar pH a 7.2-7.6.

Mezclar: formaldehído 10 ml; fosfato Milloning 90 ml

La preparación del fijador es extemporánea. Se cortan las hojas en pequeños trozos (0.5-1 cm) y se introducen dentro de un recipiente que contiene el fijador. Se deja actuar durante 10-15 horas.

A continuación se utiliza una segunda mezcla fijadora, solución

Carnoy (etanol absoluto/ac.acético glacial 3:1), durante 6-7 horas (Locquin, 1985).

Inclusión en parafina

Para realizar la inclusión en parafina debemos deshidratar los tejidos fijados. La deshidratación la realizamos mediante una serie de pasos sucesivos por alcoholes de diferente graduación, preparados según F.E.IX ed.(1954) a temperatura ambiente (aprox.20°C).

Alcohol de 70%	-----	12 h.
Alcohol de 80%	-----	1 h.
Alcohol de 90%	-----	1 h.
Alcohol de 100%	-----	2 intervalos de 45 min.

Para facilitar la penetración de la parafina en los tejidos, se llevan los fragmentos de las muestras a un líquido susceptible de mezclarse con ella (Hernández, 1978). En nuestro caso hemos utilizado xilol purísimo, en dos intervalos de 15 minutos cada uno. Pasamos las muestras a una mezcla de xilol-parafina (1:1) en estufa a 70°C durante 2 horas aproximadamente, de forma que el xilol se va evaporando y así conseguimos una penetración gradual de la parafina.

A continuación, introducimos las muestras en parafina pura, manteniendo la anterior temperatura durante 4-6 horas.

Para hacer la inclusión propiamente dicha, se vierte la parafina en el molde y se introduce en ella el material vegetal. Esperamos la formación en la superficie de la parafina de una película, sumergiendo entonces el molde en agua fría para asegurar un enfriamiento rápido y homogéneo. Los bloques de parafina con los fragmentos de drogas incluidos se dejan enfriar al menos durante un día, para que puedan ser cortados, pudiendo conservarse en la nevera indefinidamente.

Obtención de los cortes

Los cortes, de espesor comprendido entre 8-18 μm , han sido realizados con la ayuda de un microtomo Leitz-1512, que permite la obtención de cortes seriados de bloque de parafina. Debe tallarse cuidadosamente el bloque, eliminando la mayor parte de parafina, cuidando que adquiera una forma trapezoidal.

Los cortes obtenidos se llevan a baño María, a 50°C, colocándolos a continuación sobre un portaobjetos. La desecación del material se realiza en estufa: primero 15 minutos a 60°C y a continuación 24 horas a 37°C.

Desparafinado

Sumergimos los cortes en una cubeta conteniendo xilol, durante 10 minutos.

Dejamos secar y observamos al microscopio, de manera que si queda parafina, llevamos de nuevo a estufa a 60°C durante 15 min. y repetimos el tratamiento con xilol.

Por último, tratamos los cortes con una serie de alcoholes de graduación descendente:

Alcohol de 100%	-----	7 min.
Alcohol de 90%	-----	7 min.
Alcohol de 80%	-----	7 min.
Alcohol de 70%	-----	7 min.

El estudio de las muestras se llevó a cabo en un fotomicroscopio OLYMPUS BH.

III.2.2. ESTUDIO MICROGRAFICO

Para el estudio micrográfico, la droga se pulverizó en un molino Culatti DFH-48, pasándose posteriormente por un tamiz de 0.25 mm de diámetro de malla.

III.2.3. REACTIVOS

Aclarantes

- Agua: puede considerarse reactivo de elección por dejar intactas las estructuras y poder emplear

posteriormente cualquier reactivo de coloración
(Díaz, 1977).

De tinción de estructuras

- Cloroyoduro de cinc: Tiñe la lignina de amarillo, siendo reactivo de elección para el reconocimiento de la celulosa, que la tiñe de violeta.
- Floroglucina clorhídrica: Reactivo específico de lignina a la que tiñe fuertemente de rojo.
- Agua de yodo: Los granos de fécula o de almidón se colorean de azul oscuro.
- Reactivo universal de Steinmetz: Simultáneamente aclara y tiñe, con la ventaja de colorear diversas estructuras o contenidos celulares en variados matices (Cabo Torres, 1968).
- Sudán III: Buen colorante de las grasas, de los tejidos cutinizados y suberificados (Locquin, 1985).

IV. RESULTADOS

IV.1 Achillea millefolium L.

La especie ha sido recolectada en el mes de Julio, en Sevilla, en zona cultivada.

El corte transversal de la hoja (Figura 3; Lámina 1) presenta una estructura dorsiventral, con epidermis monoestratificada formada por células sinuosas de igual grosor tanto en el haz como en el envés, protegida por una fina cutícula. Estomas anomocíticos.

El parénquima en empalizada está constituido por una sola capa de células que ocupa la mitad del mesófilo.

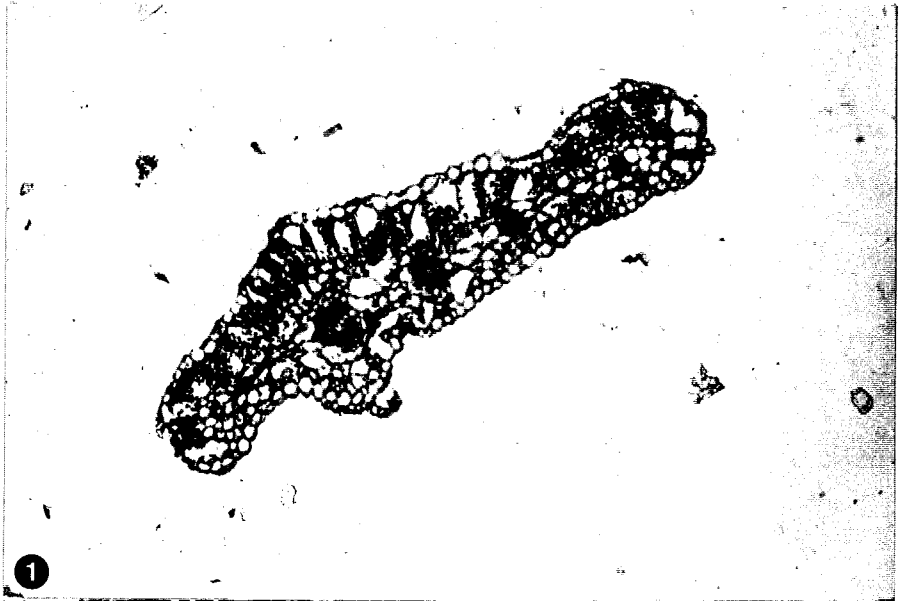
El nervio medio está desplazado hacia uno de los bordes del limbo y sobresale un poco por el envés. Los haces conductores forman un círculo, protegido por parénquima colenquimático de células grandes y redondeadas.

Los haces conductores secundarios, rodeados de una sola capa de células colenquimáticas, se encuentran en los extremos, formando un pequeño círculo.

En ambas epidermis existen numerosos pelos tectores largos, con varias células en la base.

Lámina 1: Hoja de Achillea millefolium L.

1. Corte transversal (x 30)
2. y 3. Pelos tectores (x 120)



LAMINA 1

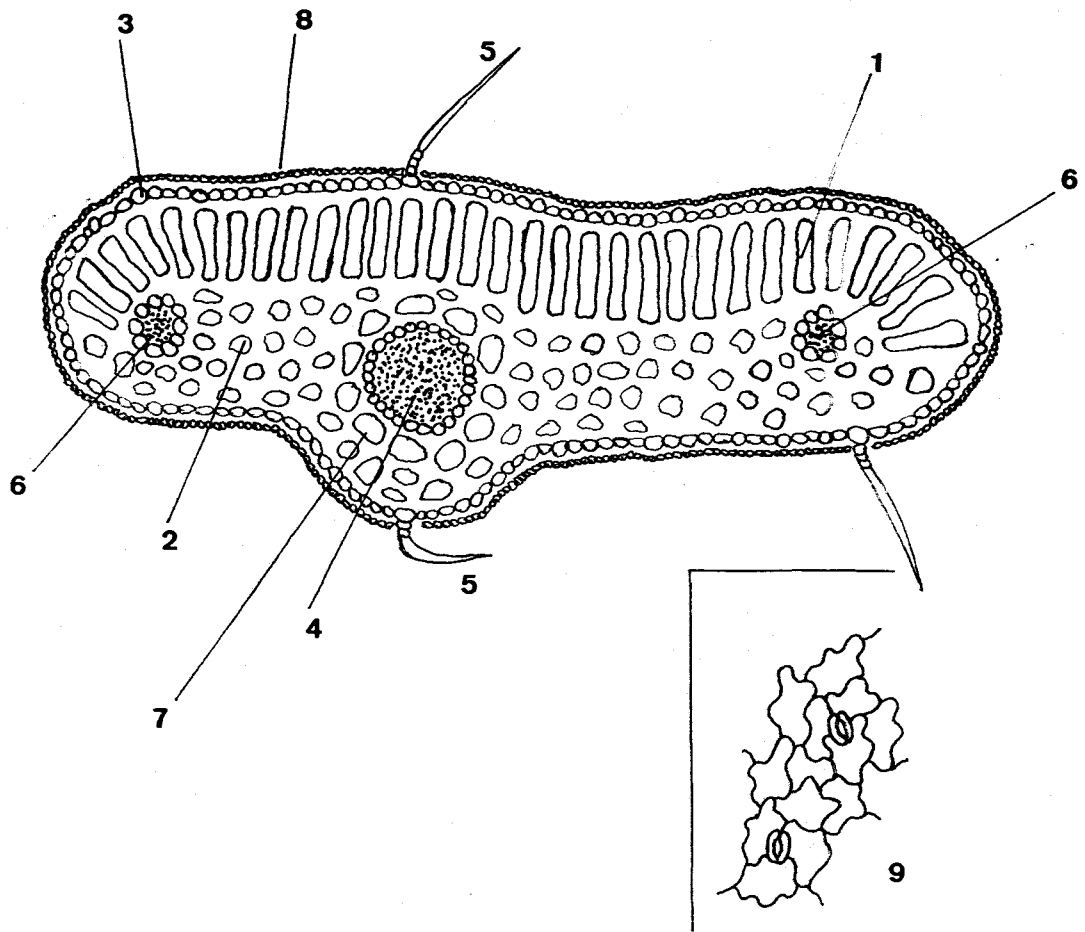


Figura 3: Corte transversal de la hoja de Achillea millefolium L.

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1. Parénquima en empalizada | 6. Nervios secundarios |
| 2. Parénquima lagunar | 7. Colénquima |
| 3. Epidermis | 8. Cutícula |
| 4. Nervio medio | 9. Detalle de la epidermis con estomas anomocíticos |
| 5. Pelos tectores | |

IV.2 Lippia citriodora H.B. y K.

La especie fue recolectada en el Puerto de Santa María (Cádiz), en el mes de julio.

El corte transversal de la hoja (Figura 4; Lámina 2) presenta una estructura bifacial, con epidermis monoestratificada protegida por una fina cutícula. En el envés, donde las células son más gruesas en el haz que en el envés, protegidas por una fina cutícula. En el envés, donde las células son más pequeñas que en el haz, la epidermis es festoneada.

El parénquima en empalizada está constituido por una sola capa de células, que no llegan a ocupar la mitad del mesófilo.

Se constata un nervio medio, deprimido en el haz y muy saliente por el envés; los haces conductores forman un arco abierto,

protegido en ambos lados por parénquima colenquimático.

Los haces conductores de los nervios laterales se disponen en forma de círculo, rodeado de parénquima colenquimático mayormente por la cara del envés, sobresaliendo parcialmente por esta zona.

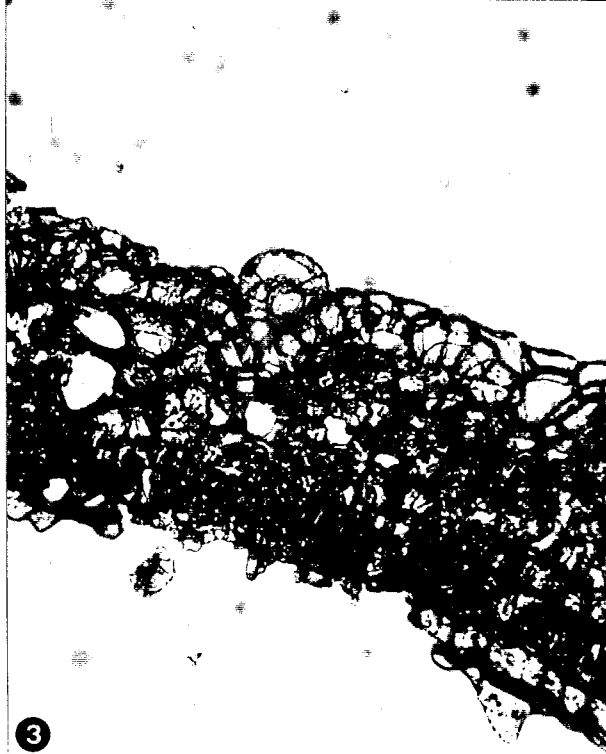
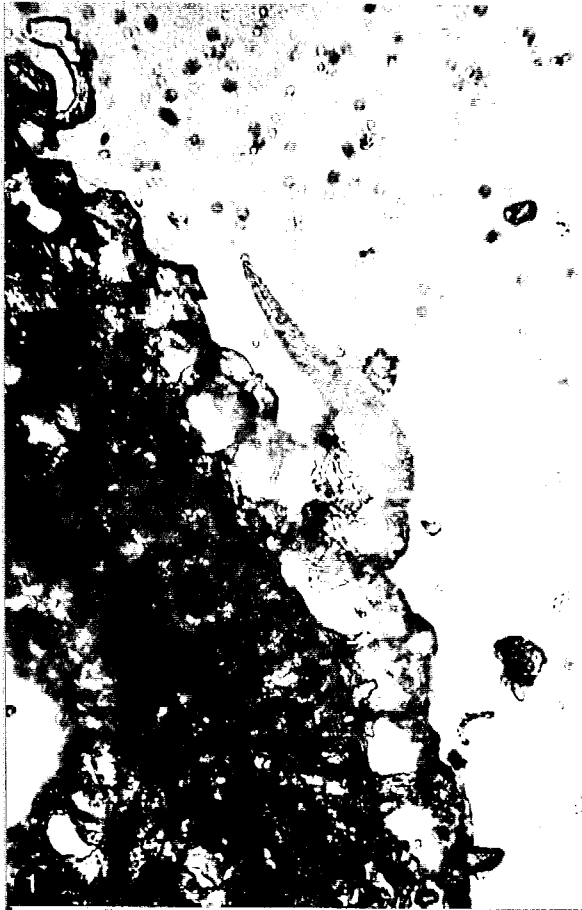
En la epidermis del envés existen numerosas glándulas, mientras que en la del haz se observa la presencia de pelos tectores unicelulares cortos, de pared lisa, y otros de pared rugosa; estos últimos se encuentran más concentrados en la depresión del nervio medio en el haz.

En ambas epidermis existen abundantes pelos secretores, de pie unicelular y cabeza unicelular y pluricelular, y más escasos, de pie pluricelular y cabeza unicelular.

En la droga pulverizada (Figura 5; Lámina 3) podemos encontrar los siguientes elementos: fragmentos de epidermis de células poligonales, pelos tectores, pelos secretores, glándulas con esencia y haces de fibras ordinarias.

Lámina 2: Hoja de Lippia citriodora H.B. y K.

1. Pelo tector de pared lisa (x 360)
2. Pelos tectores de pared rugosa(x 120)
3. Fragmento de mesófilo. Glándula secretora.
Epidermis festoneada (x 180)
4. Nervio medio (x 30)



LAMINA 2

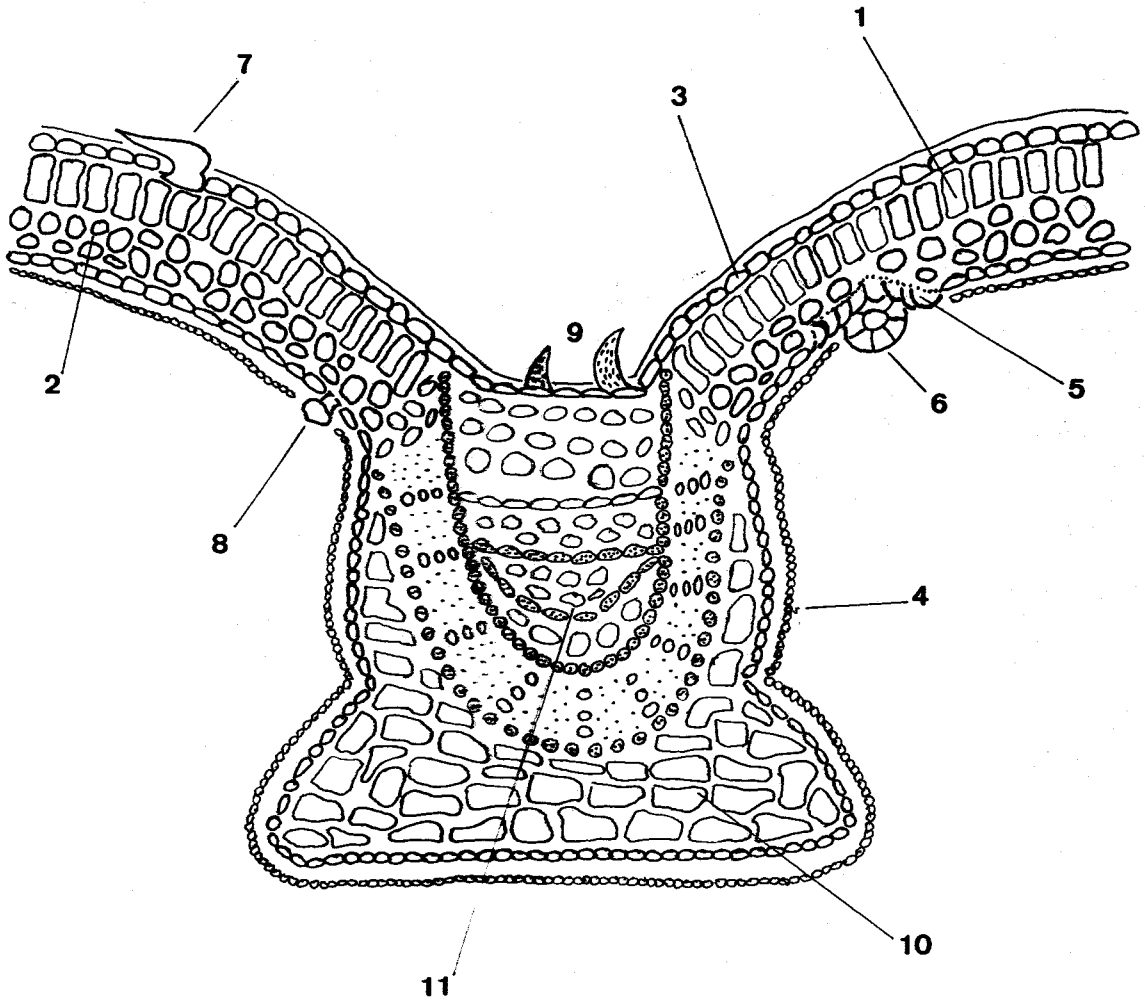


Figura 4: Corte transversal de la hoja de Lippia citriodora H.B.K.

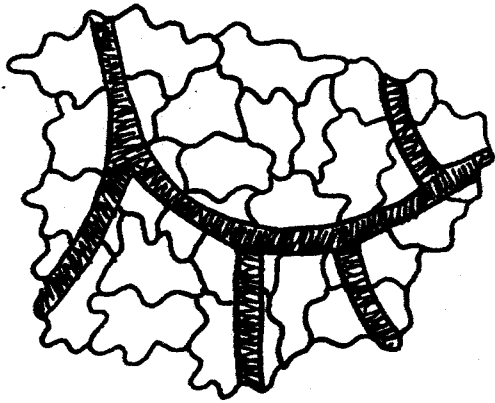
- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1. Parénquima en empalizada | 7. Pelo tector de pared lisa |
| 2. Parénquima lagunar | 8. Pelo secretor |
| 3. Epidermis | 9. Pelos verrugosos |
| 4. Cutícula | 10. Colénquima |
| 5. Epidermis festoneada | 11. Nervio medio |
| 6. Glándula secretora | |

Lámina 3: Sumidad florida pulverizada de Lippia citriodora H.B.K.

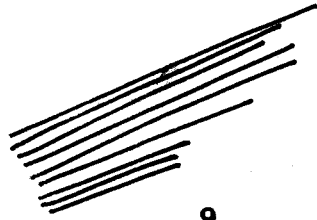
1. Pelo tector (x 120)
2. Fragmento de epidermis con glándulas
secretoras (x 240)
3. Pelo verrugoso (x 240)

**Figura 4: Micrografía de la sumidad florida
pulverizada de Lippia citriodora H.B. y K.**

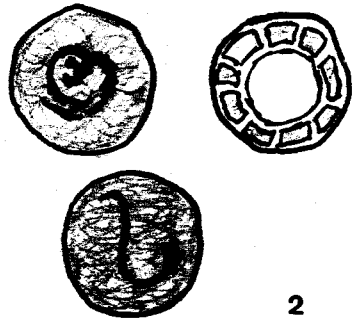
1. Fragmento de epidermis con vasos conductores
2. Glándula secretora
3. Pelos tectores de pared lisa
4. Estomas
5. Pelos verrugosos
6. Pelo secretor de pie y cabeza unicelular
7. Pelo secretor de pie pluricelular y cabeza unicelular
8. Pelo secretor de pie unicelular y cabeza pluricelular
9. Fibras ordinarias



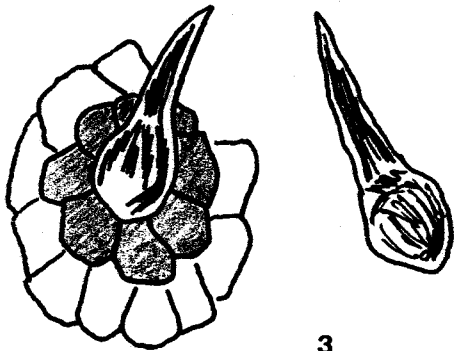
1



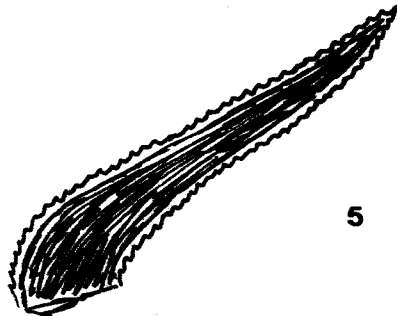
9



2



3



5



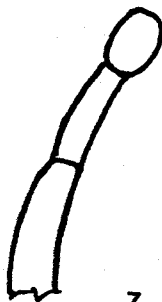
4



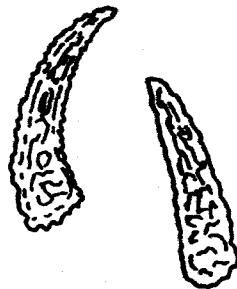
8



6



7



IV.3 Mentha pulegium L.

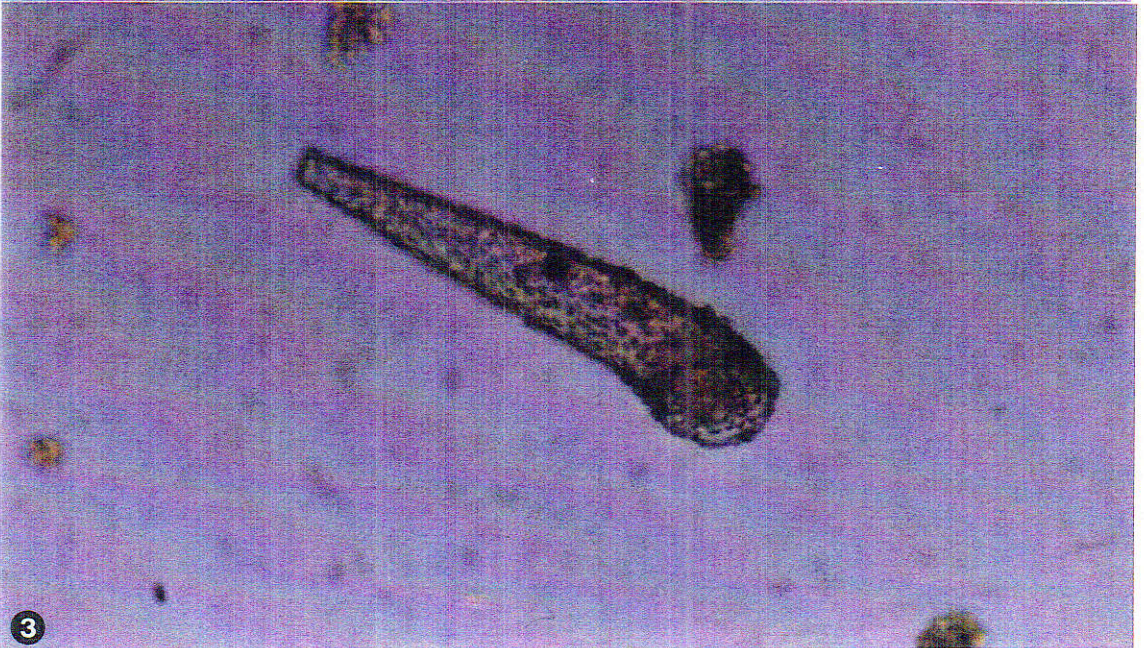
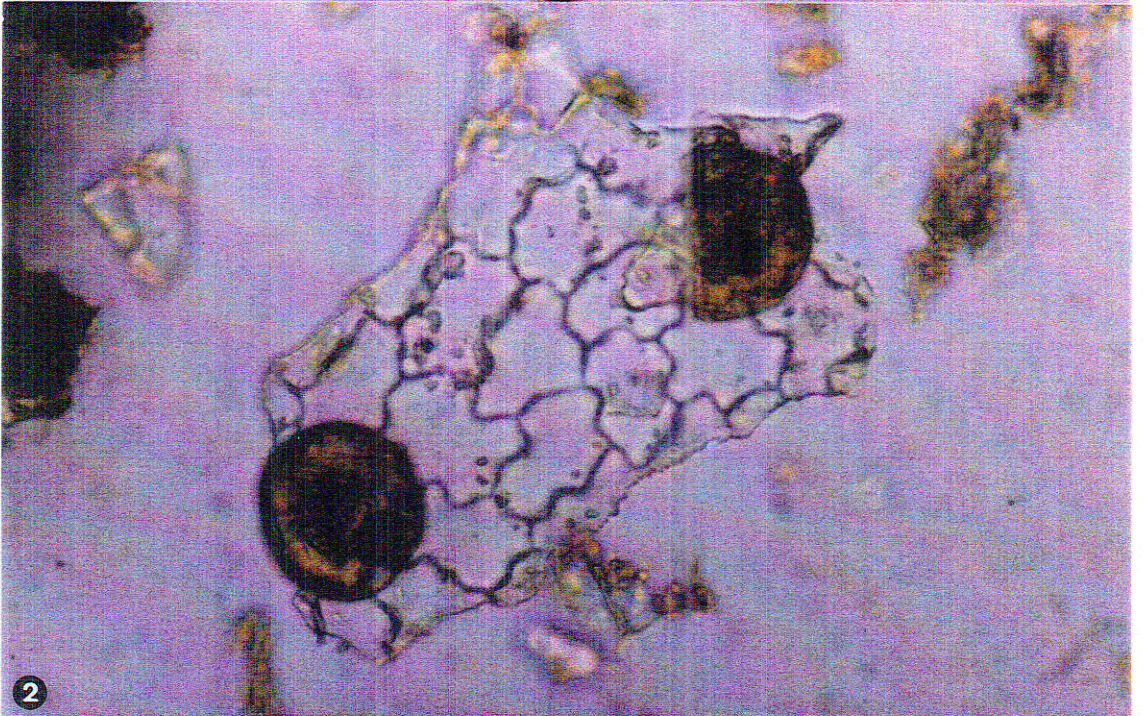
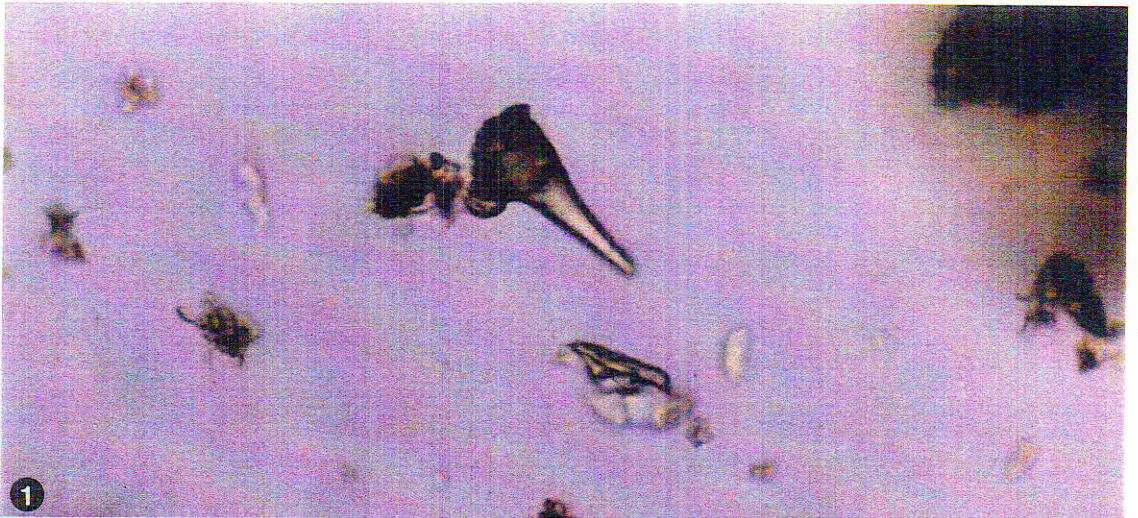
La especie fue recolectada en el mes de septiembre, en el Llano del Republicano, Villaluenga del Rosario (Cádiz).

El corte transversal de la hoja (Figura 6; Lámina 4) muestra una estructura isobilateral con parénquima en empalizada formado por dos capas de células columnares y un nervio medio prominente por la cara inferior; los haces conductores forman un círculo, protegido por tejido colenquimático.

La epidermis monoestratificada está formada por células de mayor tamaño en el haz que en el envés, con estomas diacíticos y escasos pelos tectores: unicelulares (tanto largos y estrechos como cortos cónicos) y pluricelulares, algunos de ellos con cutícula rayada y verrugosos. En ambas epidermis existen también pelos secretores de pie y cabeza unicelular. Se aprecia asimismo la presencia de

Lámina 3: Sumidad florida pulverizada de Lippia citriodora H.B.K.

1. Pelo tector (x 120)
2. Fragmento de epidermis con glándulas secretoras (x 240)
3. Pelo verrugoso (x 240)



glándulas sentadas.

En el corte transversal de la bráctea (Figura 7; Lámina 4) se observa también una estructura bifacial, con epidermis monoestratificada, y con células de igual tamaño tanto en el haz como en el envés.

El parénquima en empalizada está constituido por una sola capa de células.

A diferencia de la hoja, en la bráctea existen numerosos pelos tectores largos bicelulares y pluricelulares. También posee pelos tectores unicelulares, cortos y cónicos, y secretores del mismo tipo que en la hoja.

En la droga pulverizada (Figura 8; Lámina 5) podemos observar vasos espiralados, glándulas secretoras, granos de polen de pequeño diámetro y en su mayoría de pared lisa, cerebroides, numerosos pelos tectores y escasos secretores.

Lámina 4: Mentha pulegium L.

Corte transversal de la hoja:

1. Mesófilo (x 30)
3. Nervio medio (x90)
4. Pelos tectores (x 90)

Corte transversal de la bráctea:

2. Mesófilo y nervio medio (x 30)
5. Pelos tectores (x 90)



LAMINA 4

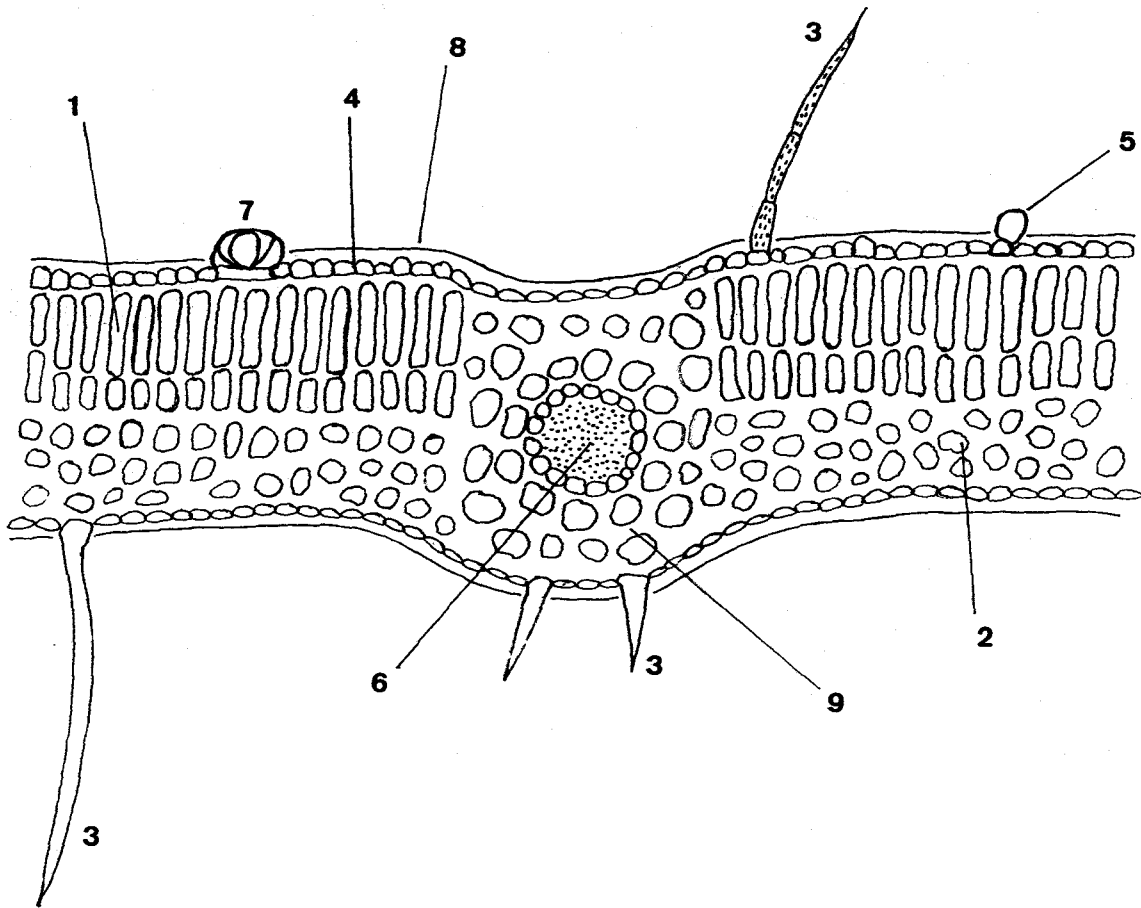


Figura 6: Corte transversal de la hoja de Mentha pulegium L.

- | | |
|-----------------------------|-----------------------|
| 1. Parénquima en empalizada | 6. Nervio medio |
| 2. Parénquima lagunar | 7. Glándula secretora |
| 3. Pelos tectores | 8. Cutícula |
| 4. Epidermis | 9. Colénquima |
| 5. Pelo secretor | |

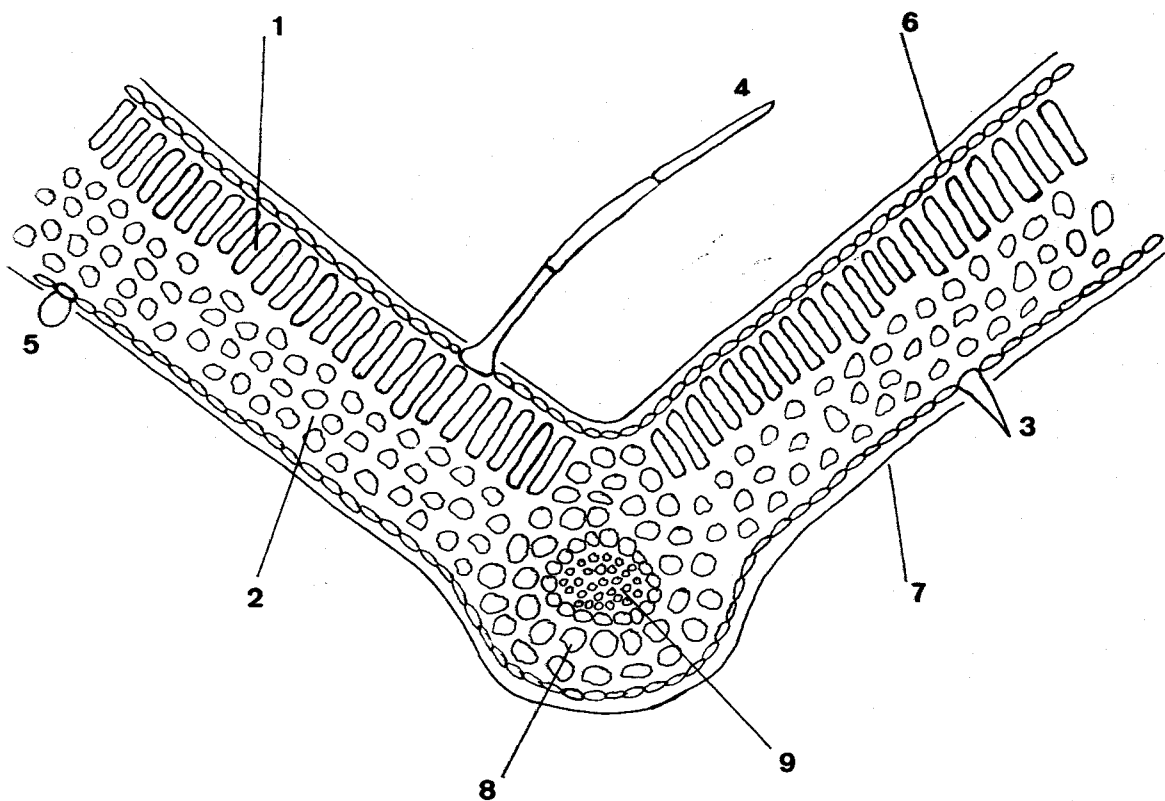
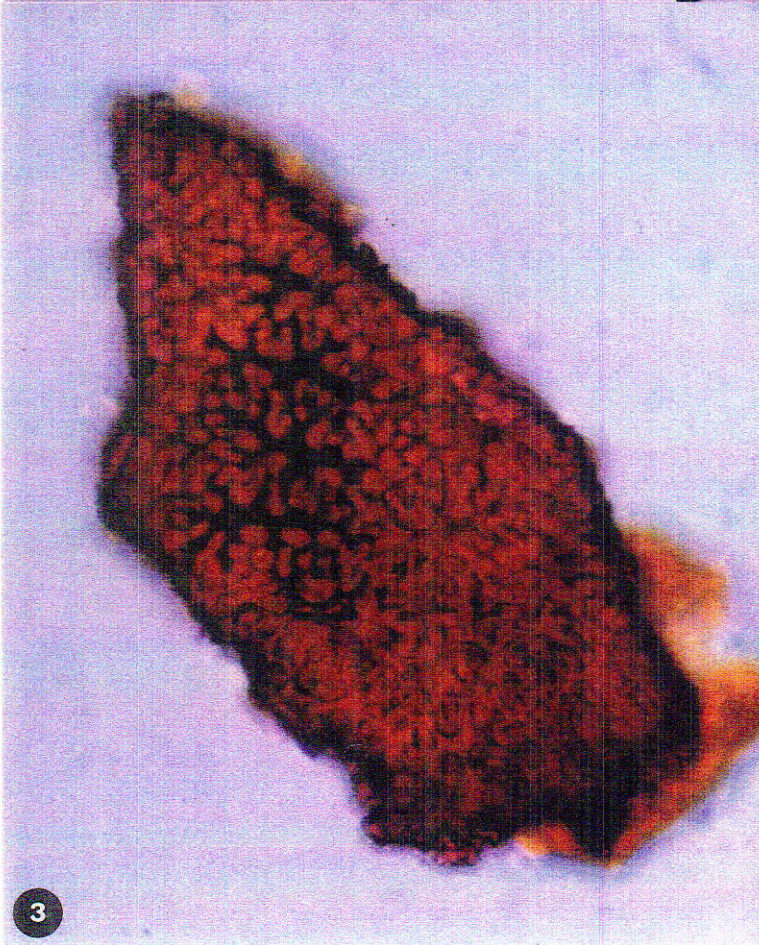
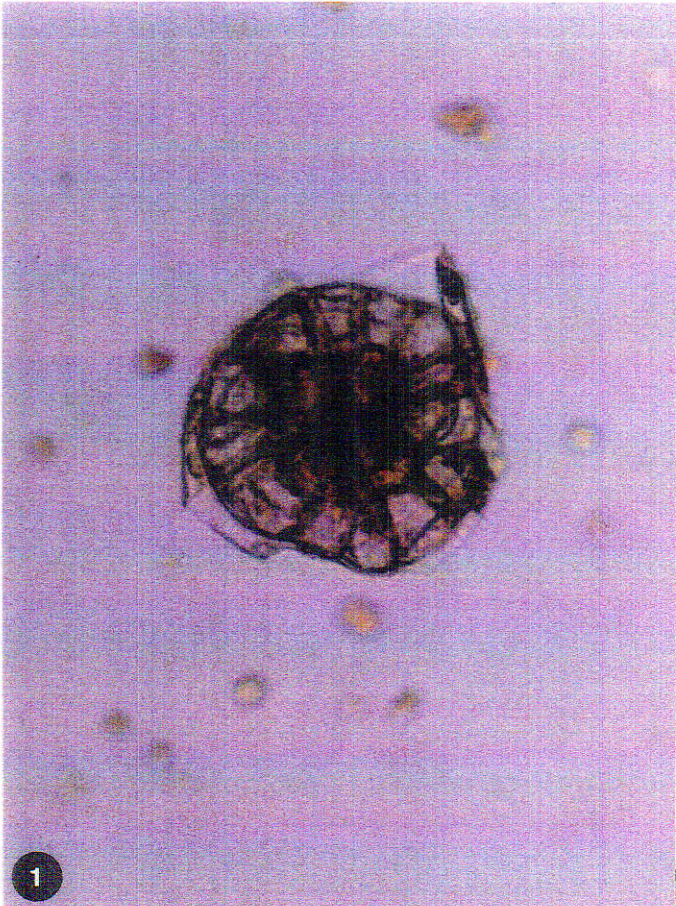


Figura 7: Corte transversal de la bráctea de Mentha pulegium L.

- | | |
|-----------------------------|-----------------|
| 1. Parénquima en empalizada | 6. Epidermis |
| 2. Parénquima lagunar | 7. Cutícula |
| 3. Pelo tector unicelular | 8. Colénquima |
| 4. Pelo tector pluricelular | 9. Nervio medio |
| 5. Pelo secretor | |

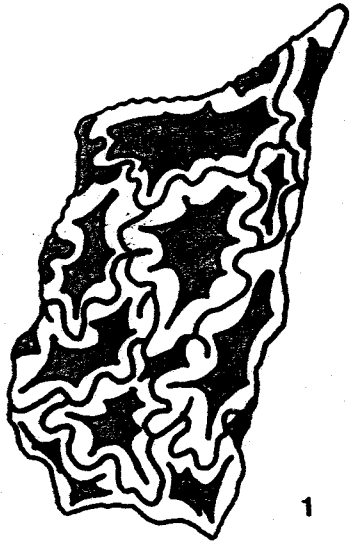
Lámina 5: Sumidad pulverizada de Mentha pulegium L.

1. Glándula secretora (x 200)
2. Pelos tectores y vaso espiralado (x 200)
3. Cerebroide (x 400)
4. Granos de polen (x 200)

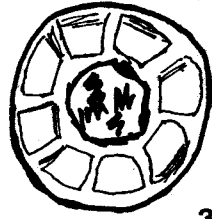


**Figura 8: Micrografía de la sumidad pulverizada
de Mentha pulegium L.**

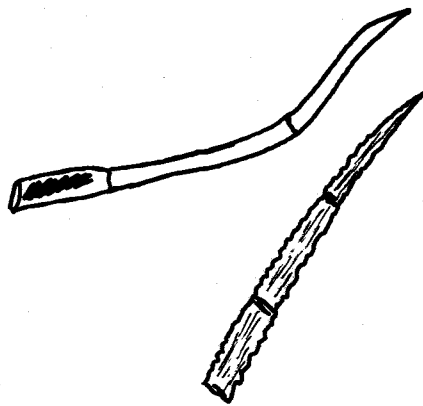
1. Cerebrólde
2. Pelos tectores
3. Glándula secretora
4. Granos de polen
5. Vaso espiralado
6. Pelo secretor



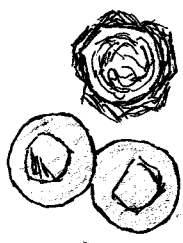
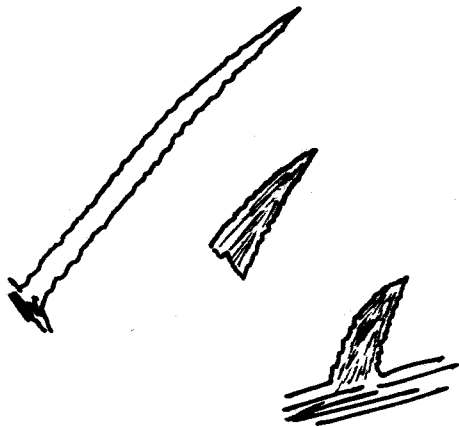
1



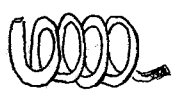
3



2



4



5



6

IV.4 Mentha x spicata L.

La especie ha sido recolectada en el mes de abril, en las proximidades de Carmona (Sevilla). Todo el material procede del mismo cultivar.

El corte transversal de la hoja (Figura 9; Lámina 6) presenta una estructura bifacial, con epidermis monoestratificada, formada por células sinuosas mayores en el haz que en el envés, protegidas por una fina cutícula. Estomas diacíticos.

El parénquima en empalizada está constituido por una sola capa de células que ocupa prácticamente la mitad del mesófilo.

El nervio medio, deprimido en el haz, es muy saliente por el envés; los haces conductores constituyen un arco abierto, protegido por parénquima colenquimático en ambos lados.

Los nervios laterales son muy prominentes por el envés; se encuentran formando un círculo y están protegidos por parénquima colenquimático.

En ambas epidermis existen escasos pelos de dos tipos:

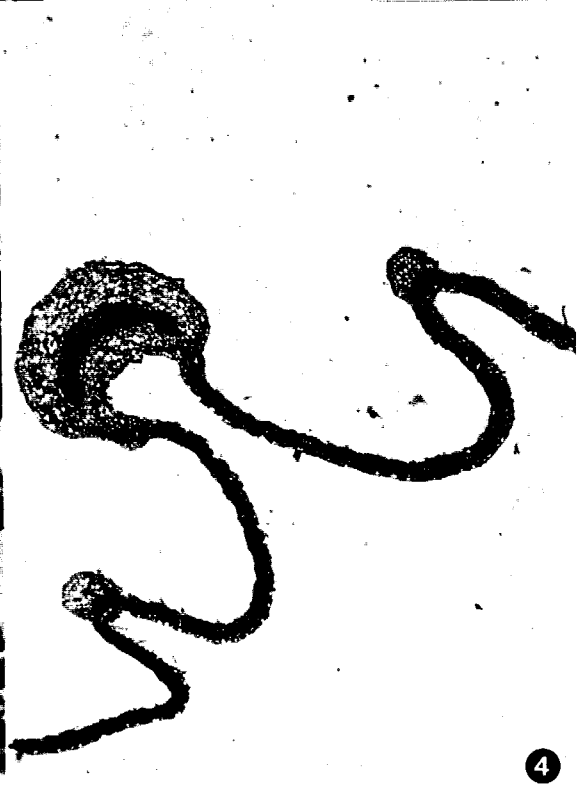
- Pelos tectores (concentrados en las proximidades de los haces conductores):
 - unicelulares, unos largos y estrechos y otros cortos y cónicos, con la base ensanchada;
 - pluricelulares con cutícula estriada.
- Pelos glandulosos, de pie y cabeza unicelular

Destaca también la presencia de glándulas octocelulares, típicas de labiadas.

En la droga pulverizada (Figura 10; Lámina 7) podemos observar los siguientes elementos: Fragmentos de epidermis con estomas, pelos tectores y secretores, glándulas y vasos anillados y espiralados.

Lámina 6: Hoja de Mentha x spicata L.

1. Nervio medio (x 30)
2. Mesófilo (x 30)
3. Pelos tectores (x 120)
4. Corte transversal (x 6)



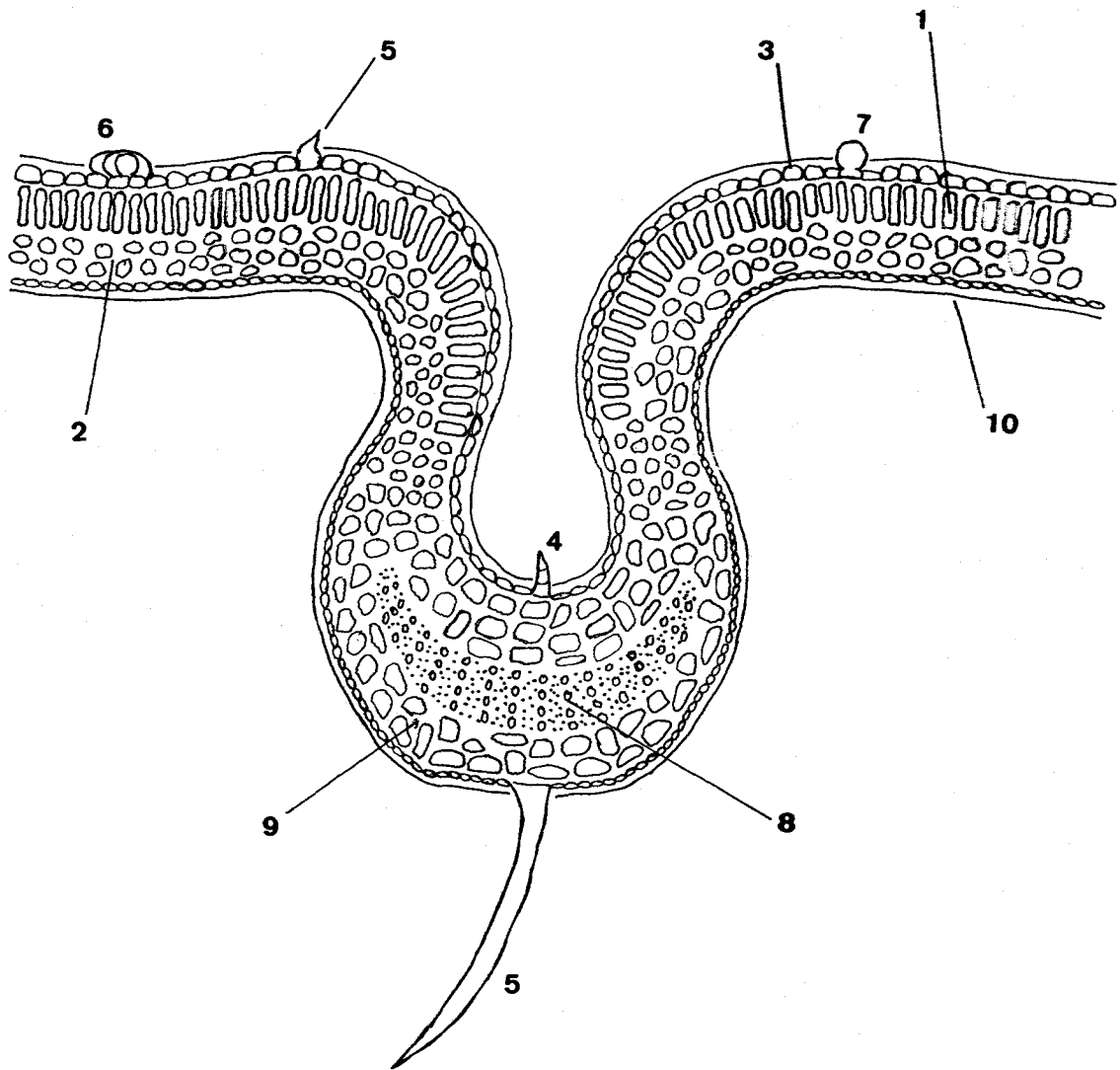
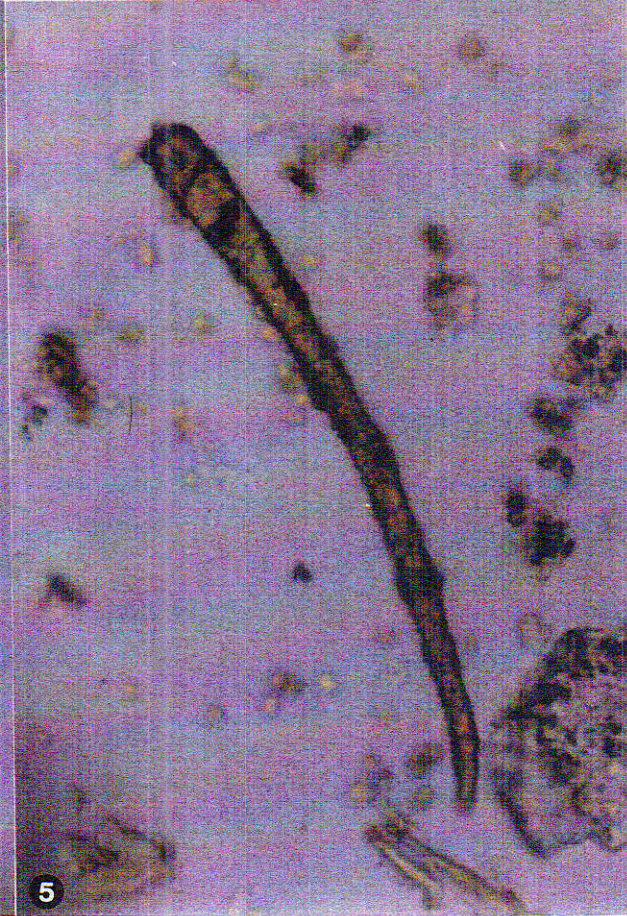
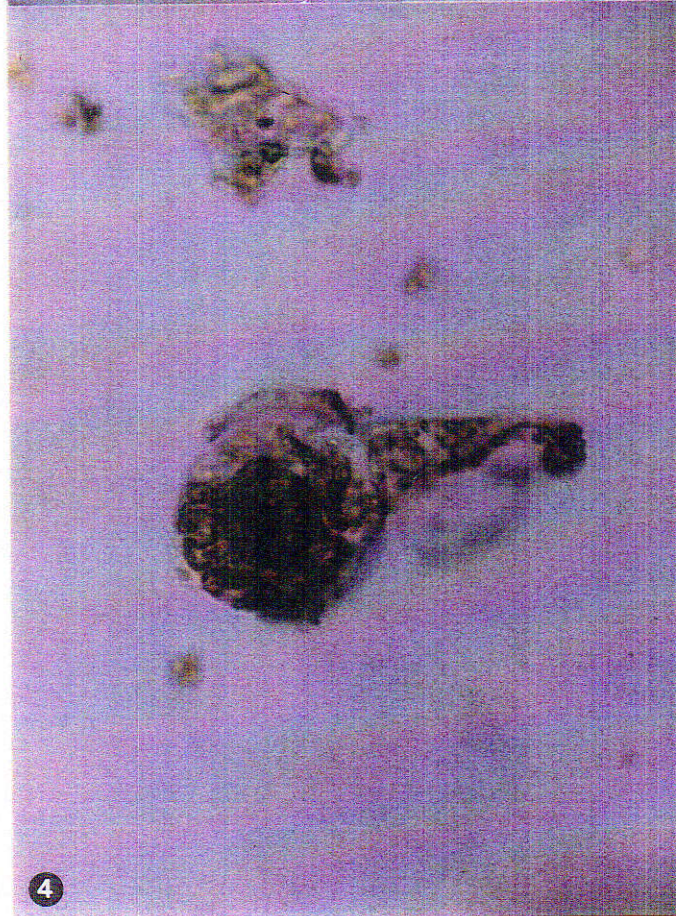
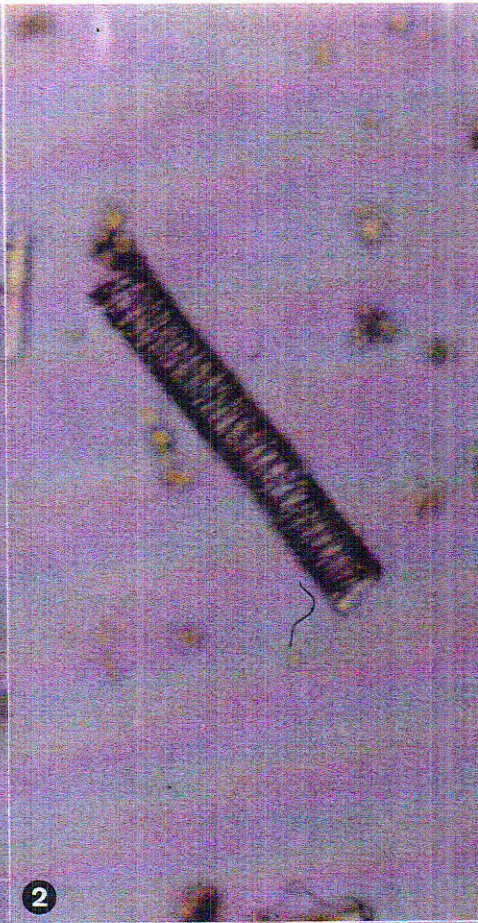


Figura 9: Corte transversal de la hoja de Mentha x spicata L.

- | | |
|-----------------------------|-----------------------|
| 1. Parénquima en empalizada | 6. Glándula secretora |
| 2. Parénquima lagunar | 7. Pelo secretor |
| 3. Epidermis | 8. Nervio medio |
| 4. Pelo tector pluricelular | 9. Colénquima |
| 5. Pelo tector unicelular | 10. Cutícula |

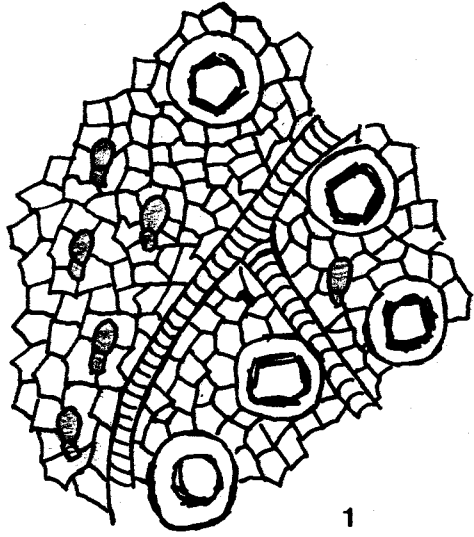
Lámina 7: Sumidad pulverizada de Mentha x spicata L.

1. Vaso anillado (x 180)
2. Vaso espiralado (x 180)
3. Pelo secretor (x 180)
4. Glándula secretora (x 180)
5. Pelo tector (x 180)

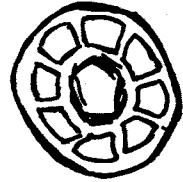


**Figura 10: Micrografía de la hoja pulverizada
de Mentha x spicata L.**

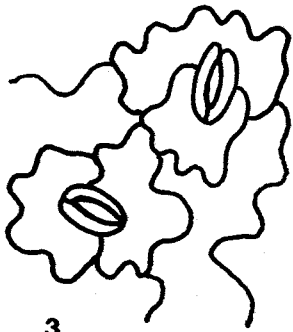
1. Fragmento de epidermis con glándulas y pelos secretores
2. Glándula secretora
3. Fragmento de epidermis con estomas
4. Pelo secretor
5. Pelos tectores
6. Vaso anillado
7. Vaso espiralado



1



2



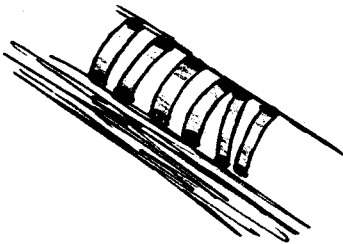
3



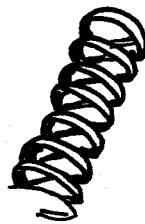
4



5



6



7

IV.5 Ocimum basilicum L.

La especie fue recolectada en el mes de mayo, en Sevilla.

El corte transversal de la hoja (Lámina 8) muestra un mesófilo lábil a las técnicas de fijación utilizadas en este estudio. Por tal motivo, es difícil la preservación de las estructuras. La epidermis está constituida por células sinuosas, con estomas anisocíticos rodeados por tres células subsidiarias de tamaño desigual, la mayor de las cuales abarca en gran parte a las menores.

Existen pelos:

- tectores unicelulares cónicos y pluricelulares uniseriados con células estranguladas;
- secretores de pie y unicelular y cabeza uni- o pluricelular.

El nervio medio destaca levemente por el envés; los haces

conductores se encuentran formando un círculo, protegido en su totalidad por tejido colenquimático.

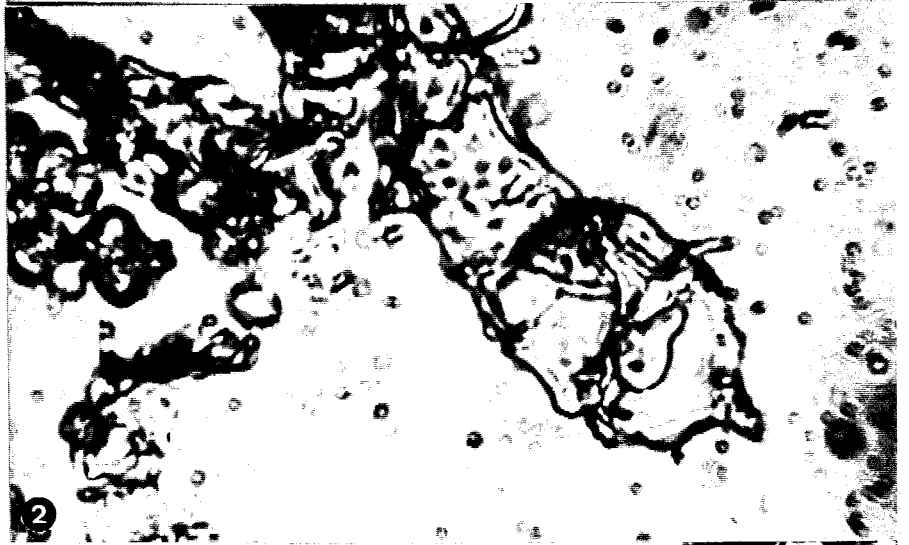
En la droga pulverizada (Figura 11; Lámina 9) se observan: abundantes pelos tectores, pelos glandulosos, haces de fibras ordinarias, granos de polen, vasos anillados y vasos espiralados.

Lámina 8: Hoja de Ocimum basilicum L.

1. Mesófilo y nervio medio (x 80)
2. Pelo secretor (x 2400)
3. Pelo tector (x 480)



1



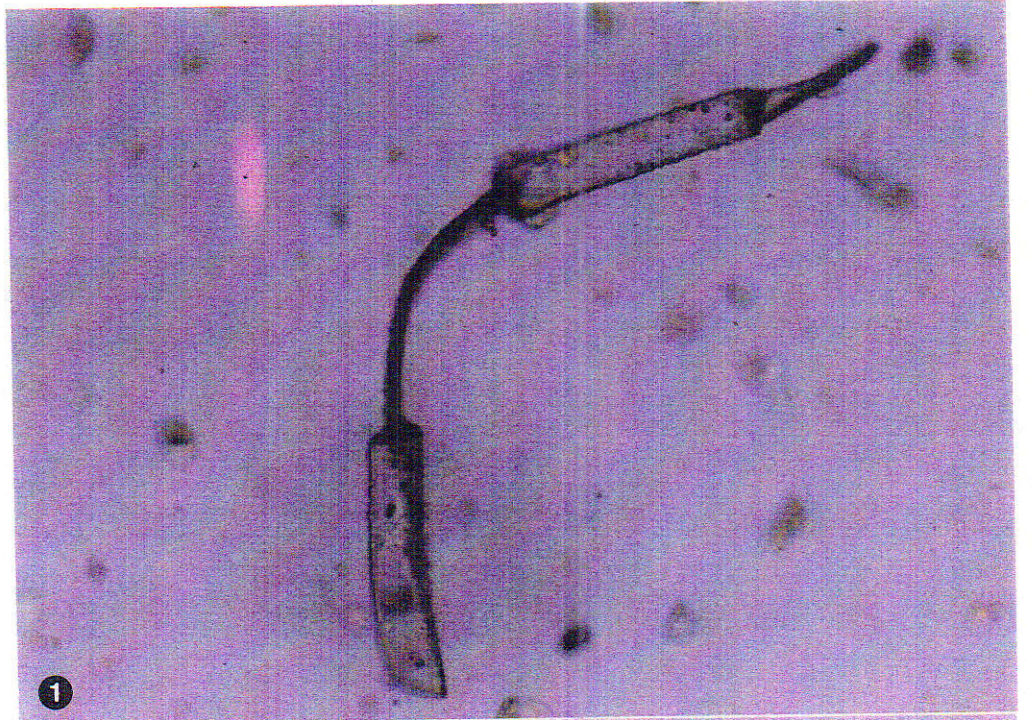
2



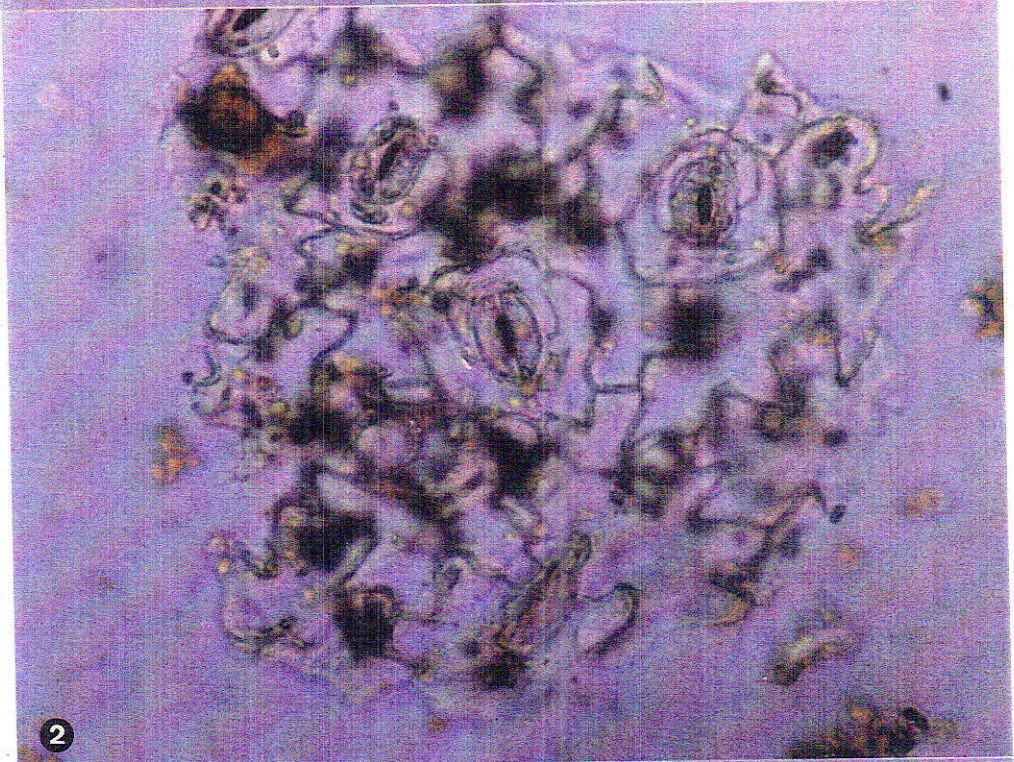
3

Lámina 9: Sumidad de Ocimum basilicum L.

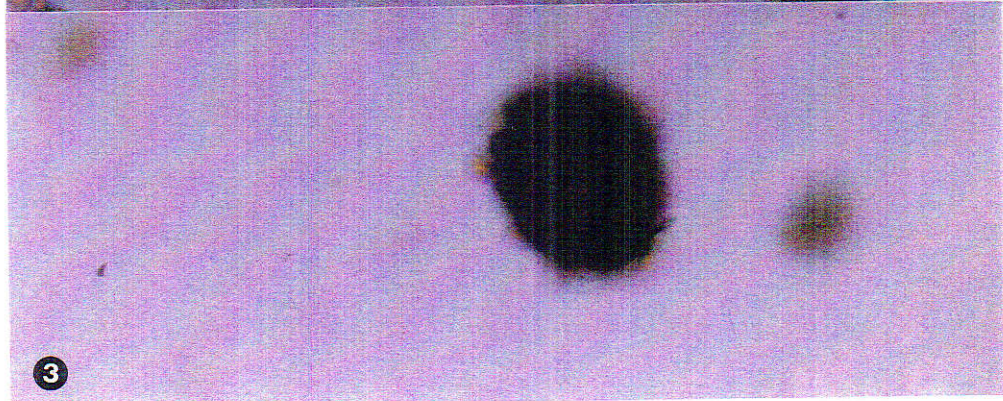
1. Pelo tector (x 120)
2. Epidermis con estomas (x 240)
3. Grano de polen (x 120)



1



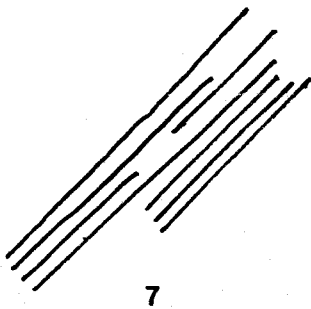
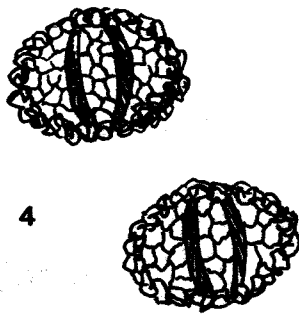
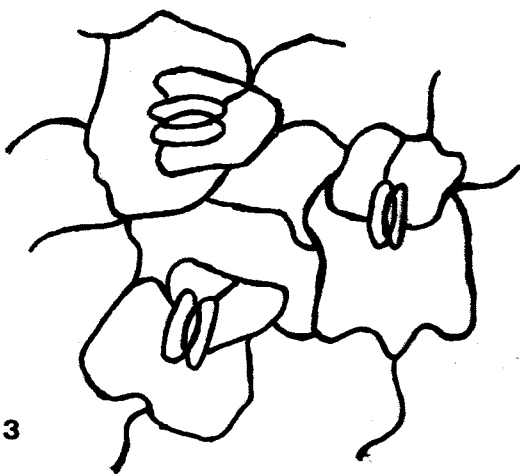
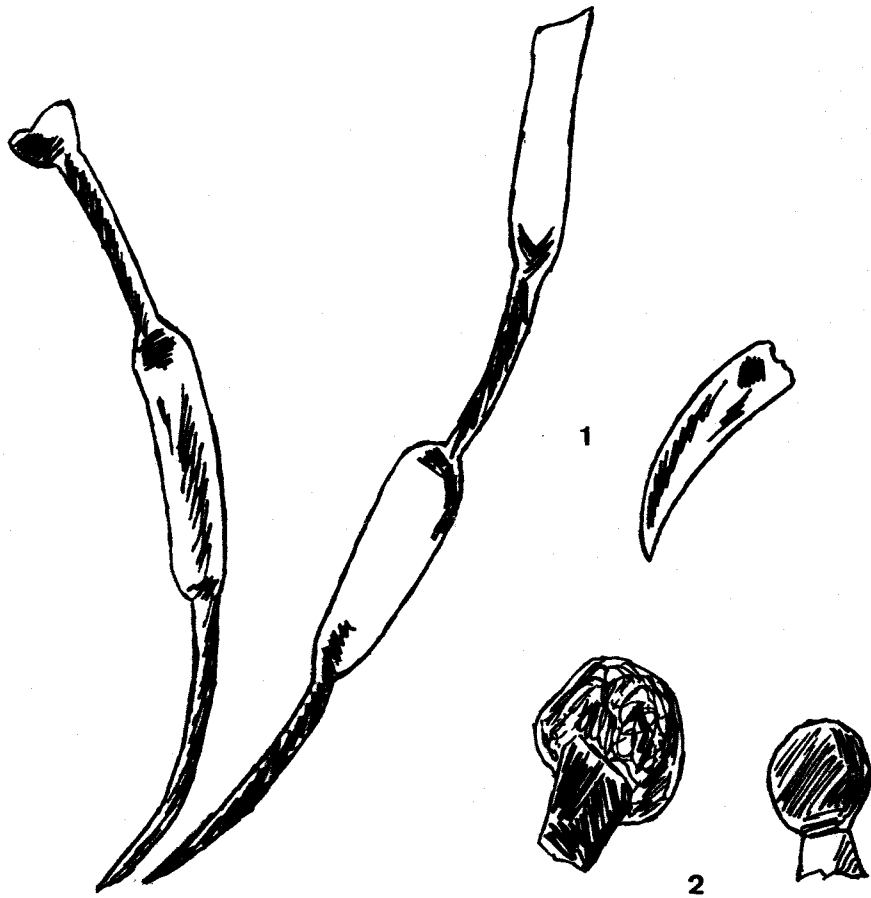
2



3

**Figura 11: Micrografía de la sumidad pulverizada
de Ocimum basilicum L.**

1. Pelos tectores
2. Pelos secretores
3. Fragmento de epidermis con estomas anisocíticos
4. Granos de polen
5. Vaso espiralado
6. Vaso anillado
7. haces de fibras ordinarias



V. CONCLUSIONES

1- En el corte transversal de la hoja de Achillea millefolium L. destaca la presencia, en ambas epidermis, de numerosos pelos tectores largos, con varias células en la base y la disposición asimétrica del nervio medio, características que, al ser poco frecuentes, resultan de enorme importancia para el control de la droga.

2- Para el reconocimiento microscópico de la hoja pulverizada de Lippia citriodora H.B. y K., es de gran interés la existencia de abundantes pelos tectores unicelulares, tanto de pared lisa como verrugosa, así como secretores.

La epidermis festoneada del envés constituye también una excelente elemento de diagnóstico.

3- Es de resaltar en el corte transversal de la hoja de Mentha pulegium L. un parénquima en empalizada biestratificado, así como la presencia de pelos tectores unicelulares de dos tipos, características éstas no descritas en otras mentas. También se pone de manifiesto pelos tectores pluricelulares.

En la bráctea, sin embargo, el parénquima en empalizada es monoestratificado y los pelos tectores pluricelulares son más numerosos que en la hoja.

En la droga pulverizada, los elementos más característicos son

los pelos tectores unicelulares y los cerebroides.

4- La sección transversal de la hoja de Mentha x spicata L. se caracteriza por la marcada prominencia de los nervios medios y laterales en la zona del envés.

La observación microscópica de la droga pulverizada pone de manifiesto la presencia de pelos tectores y secretores que, aunque del mismo tipo que en Mentha pulegium L., sus características morfológicas son distintas.

5- Para la diferenciación de las hojas pulverizadas de Mentha piperita L., Mentha pulegium L. y Mentha x spicata L., los elementos microscópicos con un mayor valor diagnóstico son los siguientes:

- cerebroides: sólo presentes en Mentha pulegium L.
- pelos tectores unicelulares: ausentes en Mentha piperita L., son de diferente morfología en cada una de las mentas estudiadas por nosotros.

6- En Ocimum basilicum L. destaca la epidermis de la hoja, donde los estomas son anisocíticos, característica poco habitual en la familia Labiadas. Hacemos resaltar así mismo la presencia de pelos tectores pluricelulares con células estranguladas.

VI. BIBLIOGRAFIA

ALIÑO, S.F. (1979) "Farmacología gástrica: Motilidad". En: Perspectivas terapéuticas con su fundamento farmacológico, ESPLUGUES, J. (Dir.), vol. IV-Renal, Sangre y Digestivo, Fundación García Muñoz-Sección Saber, Valencia.

ALLEN, A. (1981) "Structure and function of gastrointestinal mucus". En: Physiology of the gastrointestinal tract, JOHNSON, L.R.; CHRISTENSEN, J.; GROSSMAN, M.I.; ACOBSON, E.D. (Eds.), Ravens Press, New York.

ARTECHE GARCIA, A. (1992) "Fitoterapia, Vademecum de prescripción", CITA, Bilbao.

BEZANGER-BEAUQUESNE, L.; PINKAS, M.; TORCK, M.; TROTIN, F. (1990) "Plantes médicinales des régions tempérées", 2ª ed., Maloine, París.

BIXQUERT, M.; RODRIGO, J.M.; APARISI, L.; SERRA, M.A.; MORA, F. (1988) "Función secretora gástrica", Medicina (1), 20-26.

BRUNETON, J. (1991) "Elementos de Fitoquímica y Farmacognosia", Acribia, Zaragoza.

CABO TORRES, J.; PARDO GARCIA, P. (1974) "Prácticas de Farmacognosia y de Farmacodinamia", 4ª ed., Universidad de Granada.

CARRAZ, G.; BERIEL, H.; BOITARD, M. (1984) "Pharmacodynamie speciale", vol.II, Edition Marketing, París.

CATAU, G. (1987) "Les médicaments de la pathologie gastrique", Actualités Pharmaceutiques (240), 35-50.

CECCHINI, T. (1990) "Enciclopedia de las hierbas y de las plantas medicinales", De Vecchi, Barcelona.

CHIEJ, R. (1983) "Guía de plantas medicinales", Grijalbo, Barcelona.

CLARK, W.G.; BRATER, D.C.; JOHNSON, A.R. (1990) "Goth, Farmacología Clínica", 12ª ed., Médica Panamericana, México.

CRAIG, CH.R.; STITZEL, R. (1984) "Farmacología médica", Nueva Editorial Interamericana, México.

DELAVEAU, P. (1988) "Plante médicinale", Actualités Pharmaceutiques (251), 18.

DIAZ CASADO, M.V. (1977) "Estudio sobre Rosmarinus ericocalix", Tesis de Licenciatura, Universidad de Granada.

DURAFFOURD, C.; D'HERVICOURT, L.; LAPRAZ, J.C. (1987) "Cuadernos de fitoterapia clínica", vol.III, Masson, París.

EVANS, W.C. (1991) " Trease y Evans, Farmacognosia", 13ª ed., Interamericana, México.

Farmacopea Española, IX ed. (1954), Estades, Madrid.

FATOPE, M.O.; TAKEDA, Y. (1988) "The constituents of the leaves of Ocimum basilicum", *Planta Médica* (2), 190.

FERNANDEZ, M.; NIETO, A. (1982) "Plantas medicinales", EUNSA, Pamplona.

FLEMSTROM, G.; GARNER, A. (1982) "Gastroduodenal HCO_3^- transport: characteristics and proposed role in acidity regulation and mucosal protection", *Am. J. Physiol.* (242), 183-193.

FONT QUER, P. (1990) "Plantas medicinales. El Dioscórides renovado", 12ª ed., Labor, Barcelona.

FORSSELL, H.; OLBE, L. (1985) "Continuons computerized determination of gastric bicarbonate secretion in man", *Scand. J. Gastroenterology* (20), 767-774.

FURLENMEIER, M. (1984) "Plantas curativas", Schwitler Zug, Sulza.

GABE, N. (1968) "Techniques histologiques. Inclusion à la parafine", Masson, París.

GANONG, W.F. (1990) "Fisiología médica", 12ª ed., El Manual Moderno, México.

GATHERCOAL, E.N.; WIRTH, E.H. (1947) "Pharmacognosy", Lea & Febiger, Philadelphia.

GRAEME, S.A. (1983) "Farmacología clínica y terapéutica", Salvat Editores, Barcelona.

GUYTON, A.C. (1991) "Tratado de fisiología médica", 8ª ed., McGraw-Hill Interamericana, Madrid.

JIMENEZ, J.; LOPEZ, F. (1990) "Plantas medicinales", Penthalon, Madrid.

LANGLEY, L.L. (1973) "Elementos de fisiología", Acribia, Zaragoza.

"La Herboristería Familiar", Aquilea, SADEF Farmasa, Barcelona.

LITTER, M. (1986) "Farmacología experimental y clínica", 7ª ed., El Ateneo, Argentina.

LOCQUIN, M.; LANGERON, M. (1985) "Manual de microscopía", Labor, Barcelona.

LUNDBERG, J.M. (1990) "Peptide and classical transmitter mechanisms in the autonomic neurosystem", Arch. Int. Pharmacodyn. (303), 9-19.

MARTÍN CORDERO, M.C. (1988) "Ensayos sobre el cultivo de la Albahaca, Ocimum basilicum L.", Fundación Farmacéutica Avenzoar (R.I.C.O.F. de Sevilla).

MARTIN FERRERO, P. (1983) "Las plantas medicinales de la provincia de Cadiz", La Voz, San Fernando.

MOTILVA SANCHEZ, V. (1991) "Efectos de quercetina y naringenina sobre diversos modelos de úlcera gástrica experimental Inducida en rata", Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla.

NETTER, F.M. (1981) "Colección Ciba de ilustraciones médicas", vol.III, Salvat Editores, Barcelona.

PARIS, F.; SCHAVENBERG, P. (1977) "Guide des plantes médicinales", 3ª ed., Delachaux & Niestlé, París.

PARIS, M.; HURABIELLE, M. (1981) "Abrégé de matière médicale pharmacognosie", vol.I, Masson, París.

PARIS, R.R.; MOYSE, H. (1971) "Matière médicale", vol.III, Masson, París.

PICKWICK (1984) "Nuestro herbario gastronómico (II)", *Jano Medicina y Humanidades* (621), 111.

PIQUE BADIA, J.M. (1990) "Monografías clínicas en gastroenterología", Doyma, Barcelona.

POLLACCI, G.; MAFFEI, L. (1949) "Botánica Farmacéutica", 3ª ed., Casa Editrice Dottor Francesco Vallardi, Milano.

PRASAD, G.; KUMAR, A.; SINGH, A.K.; BHATTACHARYA, A.K.; SINGH, K.; SHARMA, V.D. (1986) "Antimicrobial activity of essential oils of some *Ocimum* species and clove oil", *Fitoterapia* 57 (6), 429-432.

Revisión gastritis, (1992) *Panorama Actual del Medicamento* 16 (155), 296-302.

RIVERA NUÑEZ, D.; OBON DE CASTRO, C. (1991) "La guía de INCAFO de las plantas útiles y venenosas de la Península Ibérica y Baleares (excluidas medicinales)", INCAFO, S.A., Madrid.

SKALTSA, H.; PHILIANOS, S. (1986) "Contribution à l'étude chimique d'*Ocimum basilicum* L.", *Plantes méd. et phytothér.* 20 (4), 291-299.

SKALTSA, H.; SHAMMAS, G. (1988) "Flavonoids from *Lippia citriodora*", *Planta Médica* (5), 465.

THEISS, B.; THEISS, P. (1991) "Plantas medicinales en casa", Integral, Barcelona.

TORRENT, M.T. (1976) "Algunos aspectos farmacognósticos y farmacodinámicos de Lippia citriodora H.B.K.", Rev. B. Acad. de Barcelona (14), 39-54.

VAN HELLEMONT, J. (1986) "Compendium de phytothérapie", Association Pharmaceutique Belge, Bruselas.

WAGNER, H.; BLADT, S.; ZGDINSKI, E.M. (1984) "Plant drug analysis", Springer-Verlag, Berlín.

YOUNGKEN, H.W. (1951) "Tratado de Farmacognosia", Atlante, México.